

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

To:

UBUKATA, Motoshige  
6-15, Kawaramachi 4-chome  
Chuo-ku  
Osaka-shi  
Osaka 541-0048  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 20 June 2000 (20.06.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference	International application No. PCT/JP00/03159

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

KASHIWARA MACHINE MFG. CO., LTD. et al (for all designated States except US)  
HORIGUCHI, Akira et al (for US)

International filing date : 17 May 2000 (17.05.00)  
Priority date(s) claimed : 17 May 1999 (17.05.99)  
17 May 1999 (17.05.99)  
17 May 1999 (17.05.99)

Date of receipt of the record copy  
by the International Bureau : 05 June 2000 (05.06.00)

List of designated Offices :

National : DE, US


## ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase  
☒ confirmation of precautionary designations  
☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer:  Masashi HONDA</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	---

## INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

## CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

## REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

**PCT**

**NOTIFICATION CONCERNING  
THE FILING OF AMENDMENTS OF THE CLAIMS**  
(PCT Administrative Instructions, Section 417)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

UBUKATA, Motoshige  
6-15, Kawaramachi 4-chome  
Chuo-ku  
Osaka-shi  
Osaka 541-0048  
JAPON

<b>Date of mailing</b> (day/month/year)      03 November 2000 (03.11.00)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b>	
<b>International application No.</b> PCT/JP00/03159	
<b>Applicant</b> KASHIWARA MACHINE MFG. CO., LTD. et al	<b>International filing date</b> (day/month/year)      17 May 2000 (17.05.00)

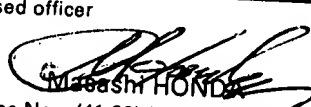
1. The applicant is hereby notified that amendments to the claims under Article 19 were received by the International Bureau on:

20 October 2000 (20.10.00)

2. This date is within the time limit under Rule 46.1.

Consequently, the international publication of the international application will contain the amended claims according to Rule 48.2(f), (h) and (i).

3. The applicant is reminded that the international application (description, claims and drawings) may be amended during the international preliminary examination under Chapter II, according to Article 34, and in any case, before each of the designated Offices, according to Article 28 and Rule 52, or before each of the elected Offices, according to Article 41 and Rule 78.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 Form PCT/IB/346 (September 1993)	<b>Authorised officer</b> <div style="text-align: center;">           Masashi HONDA       </div> Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--



PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/03159	国際出願日 (日.月.年) 17.05.00	優先日 (日.月.年) 17.05.99	
出願人(氏名又は名称) 株式会社柏原機械製作所			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



## 第Ⅲ欄 要約 (第1ページの5の続き)

上下の回転定盤間で複数のキャリアを自転させて複数のワークを同時に両面研磨する技術である。研磨装置本体(110)の外側でワーク(400)をキャリア(500)と合体させる。そのワーク(400)をキャリア(500)と合体状態のまま研磨装置本体(110)の下側の回転定盤(111)上へ供給する。両面研磨終了後、上側の回転定盤を上昇させるときに、上側の回転定盤から水等の液体を噴射し、両面研磨後の複数のワーク(400)を下側の回転定盤(111)上に保持する。下側の回転定盤(111)上からのワーク(400)の自動排出を可能にする。研磨装置本体(110)の近傍にブラシ収納部(180)及びドレッサ収納部(190)を設ける。上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布に対して、ブラシ及びドレッサによる頻繁な処理を行なう。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B24B37/04, 37/00  
H01L21/304, 21/68

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B24B37/04, 37/00  
H01L21/304, 21/68

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願60-117509号 (日本国実用新案登録出願公開62-25148号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (スピードファム株式会社), 16. 2月. 1987 (16. 02. 87), 第5頁第10行-第8頁第11行及び第1, 2図 (ファミリーなし)	1-11, 15, 16, 18, 19, 22-25, 27, 28
Y	JP, 61-203264, A (東亜工業株式会社), 9. 9月. 1986 (09. 09. 86), 第1頁左下欄第5行-右下欄第9行及び第2頁左下欄第1行-第3頁右下欄第15行及び第1, 2図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 15, 16, 18, 19, 22-25, 27, 28

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 08. 00

国際調査報告の発送日

22.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

里子木寸



3C

8012

電話番号 03-3581-1101 内線 3322

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願60-35118号(日本国実用新案登録出願公開61-151859号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社神戸製鋼所), 19. 9月. 1986 (19. 09. 86), 第5頁第10行-第6頁第19行及び第1, 2図(ファミリーなし)	3, 4, 6, 7
Y	JP, 9-253994, A (日本軽金属株式会社), 30. 9月. 1997 (30. 09. 97), 第3欄第9行-第4欄第31行及び図1, 2 (ファミリーなし)	8-11
Y	日本国実用新案登録出願56-97309号(日本国実用新案登録出願公開58-59559号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日立金属株式会社), 22. 4月. 1983 (22. 04. 83), 第3頁第15行-第4頁第3行及び第2, 3図(ファミリーなし)	18, 19
Y	JP, 2546640, B2 (東芝機械株式会社), 8. 8月. 1996 (08. 08. 96), 第3欄第24-35行及び第1-3図(ファミリーなし)	22, 23
Y X	JP, 60-259372, A (横河北辰電機株式会社), 21. 12月. 1985 (21. 12. 85), 第2頁左下欄第5行-右下欄第9行及び第1-3図(ファミリーなし)	24, 25 26
Y	JP, 1-321257, A (日東電工株式会社), 27. 12月. 1989 (27. 12. 89), 第2頁右下欄第15-20行及び第3図(ファミリーなし)	27
Y	JP, 2-68948, A (キャノン株式会社), 8. 3月. 1990 (08. 03. 90), 第3頁左下欄第10行-第4頁右上欄第17行及び第1図(ファミリーなし)	28
A	JP, 9-193002, A (新日本製鐵株式会社), 29. 7月. 1997 (29. 07. 97), 第3欄第33行-第5欄第1行及び図1-4 (ファミリーなし)	12-14

特許協力条約に基づく出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

出願人又は代理人の登録記号  
(希望する場合、最大12字)

第 I 欄 発明の名称

両面研磨方法及び装置

第 II 欄 出願人

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

株式会社柏原機械製作所

KASHIWARA MACHINE MFG. CO., LTD.

〒582-0004 日本国大阪府柏原市河原町1番22号

1-22, Kawaharacho, Kashiwara-shi, Osaka 582-0004 Japan

☐ この欄に記載した者は、  
発明者でもある。

電話番号:

ファクシミリ番号:

加入電話番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国について出願人である:

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

第 III 欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

住友金属工業株式会社

Sumitomo Metal Industries, LTD.

〒541-0041 日本国大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 541-0041 Japan

この欄に記載した者は  
次に該当する:

☒ 出願人のみである。

☐ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したとき  
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国について出願人である:

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が続報に記載されている。

第 IV 欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人

☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

5937 弁理士 生形元重 UBUKATA Motoshige

〒541-0048 日本国大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号

6-15, Kawaramachi 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka

541-0048 Japan

電話番号:

06-6201-3851

ファクシミリ番号:

06-6201-3852

加入電話番号:

☐ 通知のためのあて名:代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

## 第 III 欄の続き その他 出願人又は発明者

この欄を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

堀 口 明 HORIGUCHI Akira

〒639-0223 日本国奈良県香芝市真美ヶ丘 7 丁目 1 2 番 11-103

103, 12-11, Mamigaoka 7-chome, Kashiba-shi, Nara 639-0223 Japan

この欄に記載した者は、次に該当する：

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。  
（ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと）

国籍（国名）： 日本国 J A P A N

住所（国名）： 日本国 J A P A N

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である：

- ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

磯 部 健 ISOBE Ken

〒575-0002 日本国大阪府四條畷市岡山 2 丁目 1-38

1-38, Okayama 2-chome, Shijyonawate-shi, Osaka 575-0002 Japan

この欄に記載した者は、次に該当する：

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。  
（ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと）

国籍（国名）： 日本国 J A P A N

住所（国名）： 日本国 J A P A N

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である：

- ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

田 中 丙 午 TANAKA Heigo

〒847-0124 日本国佐賀県唐津市浦 5030-2

5030-2, Ura, Karatsu-shi, Saga 847-0124 Japan

この欄に記載した者は、次に該当する：

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。  
（ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと）

国籍（国名）： 日本国 J A P A N

住所（国名）： 日本国 J A P A N

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である：

- ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

福 島 富 夫 FUKUSHIMA Tomio

〒583-0008 日本国大阪府藤井寺市大井 3 丁目 1-22

1-22, Ooi 3-chome, Fujiidera-shi, Osaka 583-0008 Japan

この欄に記載した者は、次に該当する：

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。  
（ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと）

国籍（国名）： 日本国 J A P A N

住所（国名）： 日本国 J A P A N

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である：

- ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が他の欄に記載されている。

## 第 4 条 第 9 項 (a) の規定に基づき次の指定を行う

規則 4.9(a) の規定に基づき次の指定を行う。各々の国にレ印を付すこと。少なくとも 1 つの国にレ印を付すこと。

## 第 4 条 第 9 項 (a) の規定に基づき次の指定を行う

- ☐ **AP** アフリカ半島半島 : **GH** ガーナ Ghana, **GM** ガンビア Gambia, **KE** ケニア Kenya, **LS** レソト Lesotho, **MW** マラウイ Malawi, **SD** スーダン Sudan, **SL** シエラ・レオネ Sierra Leone, **SZ** スワジランド Swaziland, **TZ** タンザニア United Republic of Tanzania, **UG** ウガンダ Uganda, **ZW** ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EA** ユーラシア半島半島 : **AM** アルメニア Armenia, **AZ** アゼルバイジャン Azerbaijan, **BY** ベラルーシ Belarus, **KG** キルギス Kyrgyzstan, **KZ** カザフスタン Kazakhstan, **MD** モルドヴァ Republic of Moldova, **RU** ロシア Russian Federation, **TJ** タジキスタン Tajikistan, **TM** トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EP** ヨーロッパ半島半島 : **AT** オーストリア Austria, **BE** ベルギー Belgium, **CH** and **LI** スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, **CY** キプロス Cyprus, **DE** ドイツ Germany, **DK** デンマーク Denmark, **ES** スペイン Spain, **FI** フィンランド Finland, **FR** フランス France, **GB** 英国 United Kingdom, **GR** ギリシャ Greece, **IE** アイルランド Ireland, **IT** イタリア Italy, **LU** ルクセンブルグ Luxembourg, **MC** モナコ Monaco, **NL** オランダ Netherlands, **PT** ポルトガル Portugal, **SE** スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **OA** オーストラリア半島半島 : **BF** ブルキナ・ファソ Burkina Faso, **BJ** ベナン Benin, **CF** 中央アフリカ Central African Republic, **CG** コンゴ Congo, **CI** コートジボワール Côte d'Ivoire, **CM** カメルーン Cameroon, **GA** ガボン Gabon, **GN** ギニア Guinea, **GW** ギニア・ビサウ Guinea-Bissau, **ML** マリ Mali, **MR** モーリタニア Mauritania, **NE** ニジェール Niger, **SN** セネガル Senegal, **TD** チャード Chad, **TG** トーゴ Togo, 及びアフリカ知的財産権機構のメンバー国と特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

## 第 4 条 第 9 項 (b) の規定に基づき次の指定を行う (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> <b>AE</b> アラブ首長国連邦 United Arab Emirates                              | <input type="checkbox"/> <b>LR</b> リベリア Liberia  |
| <input type="checkbox"/> <b>AL</b> アルバニア Albania  | <input type="checkbox"/> <b>LS</b> レソト Lesotho   |
| <input type="checkbox"/> <b>AM</b> アルメニア Armenia  | <input type="checkbox"/> <b>LT</b> リトアニア Lithuania   |
| <input type="checkbox"/> <b>AT</b> オーストリア Austria   | <input type="checkbox"/> <b>LU</b> ルクセンブルグ Luxembourg  |
| <input type="checkbox"/> <b>AU</b> オーストラリア Australia  | <input type="checkbox"/> <b>LV</b> ラトヴィア Latvia  |
| <input type="checkbox"/> <b>AZ</b> アゼルバイジャン Azerbaijan  | <input type="checkbox"/> <b>MA</b> モロッコ Morocco  |
| <input type="checkbox"/> <b>BA</b> ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina                       | <input type="checkbox"/> <b>MD</b> モルドヴァ Republic of Moldova                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>BB</b> バルバドス Barbados   | <input type="checkbox"/> <b>MG</b> マダガスカル Madagascar   |
| <input type="checkbox"/> <b>BG</b> ブルガリア Bulgaria   | <input type="checkbox"/> <b>MK</b> マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> <b>BR</b> ブラジル Brazil  | <input type="checkbox"/> <b>MN</b> モンゴル Mongolia   |
| <input type="checkbox"/> <b>BY</b> ベラルーシ Belarus  | <input type="checkbox"/> <b>MW</b> マラウイ Malawi   |
| <input type="checkbox"/> <b>CA</b> カナダ Canada   | <input type="checkbox"/> <b>MX</b> メキシコ Mexico   |
| <input type="checkbox"/> <b>CH</b> and <b>LI</b> スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> <b>NO</b> ノルウェー Norway  |
| <input type="checkbox"/> <b>CN</b> 中国 China   | <input type="checkbox"/> <b>NZ</b> ニュー・ジーランド New Zealand                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>CR</b> コスタリカ Costa Rica   | <input type="checkbox"/> <b>PL</b> ポーランド Poland  |
| <input type="checkbox"/> <b>CU</b> キューバ Cuba  | <input type="checkbox"/> <b>PT</b> ポルトガル Portugal  |
| <input type="checkbox"/> <b>CZ</b> チェッコ Czech Republic  | <input type="checkbox"/> <b>RO</b> ルーマニア Romania   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DE</b> ドイツ Germany                                     | <input type="checkbox"/> <b>RU</b> ロシア Russian Federation                                      |
| <input type="checkbox"/> <b>DK</b> デンマーク Denmark  | <input type="checkbox"/> <b>SD</b> スーダン Sudan  |
| <input type="checkbox"/> <b>DM</b> ドミニカ Dominica  | <input type="checkbox"/> <b>SE</b> スウェーデン Sweden   |
| <input type="checkbox"/> <b>EE</b> エストニア Estonia  | <input type="checkbox"/> <b>SG</b> シンガポール Singapore  |
| <input type="checkbox"/> <b>ES</b> スペイン Spain   | <input type="checkbox"/> <b>SI</b> スロヴェニア Slovenia   |
| <input type="checkbox"/> <b>FI</b> フィンランド Finland   | <input type="checkbox"/> <b>SK</b> スロヴァキア Slovakia   |
| <input type="checkbox"/> <b>GB</b> 英国 United Kingdom  | <input type="checkbox"/> <b>SL</b> シエラ・レオネ Sierra Leone  |
| <input type="checkbox"/> <b>GD</b> グレナダ Grenada   | <input type="checkbox"/> <b>TJ</b> タジキスタン Tajikistan   |
| <input type="checkbox"/> <b>GE</b> グルジア Georgia   | <input type="checkbox"/> <b>TM</b> トルクメニスタン Turkmenistan                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>GH</b> ガーナ Ghana  | <input type="checkbox"/> <b>TR</b> トルコ Turkey  |
| <input type="checkbox"/> <b>GM</b> ガンビア Gambia  | <input type="checkbox"/> <b>TT</b> トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago                              |
| <input type="checkbox"/> <b>HR</b> クロアチア Croatia  | <input type="checkbox"/> <b>TZ</b> タンザニア United Republic of Tanzania                           |
| <input type="checkbox"/> <b>HU</b> ハンガリー Hungary  | <input type="checkbox"/> <b>UA</b> ウクライナ Ukraine   |
| <input type="checkbox"/> <b>ID</b> インドネシア Indonesia   | <input type="checkbox"/> <b>UG</b> ウガンダ Uganda   |
| <input type="checkbox"/> <b>IL</b> イスラエル Israel   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>US</b> 米国 United States of America                      |
| <input type="checkbox"/> <b>IN</b> インド India  | <input type="checkbox"/> <b>UZ</b> ウズベキスタン Uzbekistan  |
| <input type="checkbox"/> <b>IS</b> アイスランド Iceland   | <input type="checkbox"/> <b>VN</b> ヴィエトナム Viet Nam   |
| <input type="checkbox"/> <b>JP</b> 日本 Japan   | <input type="checkbox"/> <b>YU</b> ユーゴスラヴィア Yugoslavia   |
| <input type="checkbox"/> <b>KE</b> ケニア Kenya  | <input type="checkbox"/> <b>ZA</b> 南アフリカ共和国 South Africa                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>KG</b> キルギス Kyrgyzstan  | <input type="checkbox"/> <b>ZW</b> ジンバブエ Zimbabwe  |
| <input type="checkbox"/> <b>KP</b> 北朝鮮 Democratic People's Republic of Korea                  |  |
| <input type="checkbox"/> <b>KR</b> 韓国 Republic of Korea                                       |  |
| <input type="checkbox"/> <b>KZ</b> カザフスタン Kazakhstan  |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LC</b> セント・ルシア Saint Lucia  |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LK</b> スリ・ランカ Sri Lanka   |  |

下の口は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定するためのものである

- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

指定の確認の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b) の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、この宣言から除く旨の表示を追記欄にした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から 15 月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。(指定の確認(料金を含む)は、優先日から 15 月以内に受理官へ提出しなければならない。)

## 1. 全ての情報該当する欄の中に記載できないとき。

この場合は、「第何欄……の続き」（欄番号を表示する）と表示し、記載できない欄の指示と同じ方法で情報を記載する。特に、

(i) 出願人又は発明者として3人以上いる場合で、「続表」を使用できないとき。

この場合は、「第III欄の続き」と表示し、第III欄で求められている同じ情報を、それぞれの者について記載する。

(ii) 第II欄又は第III欄の外で、「追記欄に記載した指定国」にレ印を付しているとき。

この場合は、「第II欄の続き」、「第III欄の続き」又は「第II欄及び第III欄の続き」と記載し、該当する出願人の氏名（名称）を表示し、それぞれの氏名（名称）の次にその者が出願人となる指定国（広域特許の場合は、ARIPO特許・ユーラシア特許・ヨーロッパ特許・OAPI特許）を記載する。

(iii) 第II欄又は第III欄の外で、発明者又は発明者及び出願人である者が、すべての指定国のための又は米国のための発明者ではないとき。

この場合は、「第II欄の続き」、「第III欄の続き」又は「第II欄及び第III欄の続き」と記載し、該当する発明者の氏名を表示し、その者が発明者である指定国（広域特許の場合は、ARIPO特許・ユーラシア特許・ヨーロッパ特許・OAPI特許）を記載する。

(iv) 第IV欄に示す代理人以外に代理人がいるとき。

この場合は、「第IV欄の続き」と表示し、第IV欄で求められている同じ情報を、それぞれの代理人について記載する。

(v) 第V欄において指定国又はOAPI特許が、「追加特許」又は「追加証」を伴うとき、又は、米国が「継続」又は「一部継続」を伴うとき。

この場合は、「第V欄の続き」及び該当するそれぞれの指定国又はOAPI特許を表示し、それぞれの指定国又はOAPI特許の後に、原特許又は原出願の番号及び特許付与日又は原出願日を記載する。

(vi) 第VI欄において優先権を主張する先の出願が4件以上あるとき。

この場合は、「第VI欄の続き」と表示し、第VI欄で求められている同じ情報を、それぞれの先の出願について記載する。

(vii) 第VI欄において先の出願がARIPOの特許出願であるとき。

この場合は、「第VI欄の続き」と表示し、その先の出願に対応する項目の番号を特定して、更に、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国又は世界貿易機関の少なくとも1ヶ国を表示する。

## 2. 出願人が、第V欄における確認の指定の宣言に関し、その宣言からいずれかの国を除くことを希望するとき。

この場合は、「確認の指定の宣言から、以下の指定国を除く」と記載し、除かれる国名又は2文字の国コードを表示する。

## 3. 出願人が、指定官庁について不利にならない開示又は新規性の喪失についての例外に関する国内法の適用を請求するとき。

この場合は、「不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する陳述」と表示し、以下にその内容を記述する。

## 〔第III 欄の続き〕

米国における出願人及び発明者

村 田 暁 英 MURATA Kiyohide

〒662-0872 日本国兵庫県西宮市高座町16-30  
16-30, Takakura-cho, Nishinomiya-shi, Hyogo 662-0872 Japan

国 籍 日本国 JAPAN 住 所 日本国 JAPAN

米国における出願人及び発明者

竹 田 恒 雄 TAKEDA Tsuneo

〒619-1303 日本国京都府相楽郡笠置町字笠置奥田19番地  
19, Okuda, Kasagi, Aza, Kasagi-cho, Sourakugun, Kyoto 619-1303 Japan

国 籍 日本国 JAPAN 住 所 日本国 JAPAN

米国における出願人及び発明者

宇 須 良 晃 UZU Yoshiaki

〒636-0811 日本国奈良県生駒郡三郷町勢野東6-7-2 ファミール若草B-201  
Room 201, Famiiru Wakakusa, 6-7-2, Seyahigashi, Sangou-cho,  
Ikoma-gun, Nara 636-0811 Japan

国 籍 日本国 JAPAN 住 所 日本国 JAPAN

この追記欄を使用しない。この川紙を願書に含めないこと。

1. 全ての情報を該当する欄の中に記載できないとき。

この場合は、「第何欄……の続き」(欄番号を表示する)と表示し、記載できない欄の指示と同じ方法で情報を記載する。：特に、

(i) 出願人又は発明者として3人以上いる場合で、「続表」を使用できないとき。

この場合は、「第III欄の続き」と表示し、第III欄で求められている同じ情報を、それぞれの者について記載する。

(ii) 第II欄又は第III欄の枠の中で、「追記欄に記載した指定国」にレ印を付しているとき。

この場合は、「第II欄の続き」、「第III欄の続き」又は「第II欄及び第III欄の続き」と記載し、該当する出願人の氏名(名称)を表示し、それぞれの氏名(名称)の次にその者が出願人となる指定国(広域特許の場合は、ARIPO特許・ユーラシア特許・ヨーロッパ特許・OAPI特許)を記載する。

(iii) 第II欄又は第III欄の枠の中で、発明者又は発明者及び出願人である者が、すべての指定国のための又は米国のための発明者ではないとき。

この場合は、「第II欄の続き」、「第III欄の続き」又は「第II欄及び第III欄の続き」と記載し、該当する発明者の氏名を表示し、その者が発明者である指定国(広域特許の場合は、ARIPO特許・ユーラシア特許・ヨーロッパ特許・OAPI特許)を記載する。

(iv) 第IV欄に示す代理人以外に代理人がいるとき。

この場合は、「第IV欄の続き」と表示し、第IV欄で求められている同じ情報を、それぞれの代理人について記載する。

(v) 第V欄において指定国又はOAPI特許が、「追加特許」又は「追加証」を伴うとき、又は、米国が「継続」又は「一部継続」を伴うとき。

この場合は、「第V欄の続き」及び該当するそれぞれの指定国又はOAPI特許を表示し、それぞれの指定国又はOAPI特許の後に、原特許又は原出願の番号及び特許付年月又は原出願日を記載する。

(vi) 第VI欄において優先権を主張する先の出願が4件以上あるとき。

この場合は、「第VI欄の続き」と表示し、第VI欄で求められている同じ情報を、それぞれの先の出願について記載する。

(vii) 第VI欄において先の出願がARIPOの特許出願であるとき。

この場合は、「第VI欄の続き」と表示し、その先の出願に対応する項目の番号を特定して、更に、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国又は世界貿易機関の少なくとも1ヶ国を表示する。

2. 出願人が、第V欄における承認の指定の宣言に関し、その宣言からいずれかの国を除くことを希望するとき。

この場合は、「承認の指定の宣言から、以下の指定国を除く」と記載し、除かれる国名又は2文字の国コードを表示する。

3. 出願人が、指定宣言について不利にならない開示又は新規性の喪失についての例外に関する国内法の適用を請求するとき。

この場合は、「不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する陳述」と表示し、以下にその内容を記述する。

[第III 欄の続き]

米国における出願人及び発明者

松 本 弘 MATSUMOTO Hiroshi

〒636-0822 日本国奈良県生駒郡三郷町立野南2-23-3  
2-23-3, Tatsunominami, Sangou-cho, Ikomagun, Nara 636-0822 Japan

国 籍 日本国 JAPAN 住 所 日本国 JAPAN

[第IV欄の続き]

8849 弁理士 吉田正二 YOSHIDA Masaji

〒541-0048 日本国大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号  
6-15, Kawaramachi 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 541-0048 JAPAN



## 第VI欄 優先権主張



他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている

先の出願日 (日、月、年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願：国名	広域出願：*広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(1) 17. 05. 1999	平成11年特許願 第135631号	日本国 Japan		
(2) 17. 05. 1999	平成11年特許願 第135637号	日本国 Japan		
(3) 17. 05. 1999	平成11年特許願 第135652号	日本国 Japan		

☐ 上記( )の番号の先の出願（ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限る）のうち、次の( )の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求している。

\*先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）。追記欄を参照。

## 第VII欄 国際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択

先の調査結果の利用請求：当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）

出願日（日、月、年）

出願番号

国名（又は広域官庁）

ISA / JP

## 第VIII欄 照合欄：出願頁の管理

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

願書 ..... 5 枚  
 明細書（配列表を除く） ..... 53 枚  
 請求の範囲 ..... 5 枚  
 要約書 ..... 1 枚  
 図面 ..... 27 枚  
 明細書の配列表 ..... 枚  
 合計 ..... 91 枚

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

1. ☒ 手数料計算用紙 5. ☐ 優先権書類（上記第VI欄の( )の番号を記載する）  
☐ 納付する手数料に相当する特許  
 印紙を貼付した書面  
☐ 国際事務局の口座への振込みを  
 証明する書面 6. ☐ 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する）  
 2. ☐ 別個の記名押印された委任状 7. ☐ 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面  
 3. ☐ 包括委任状の写し 8. ☐ ヌクレオチド又はアミノ酸配列表  
 4. ☐ 記名押印（署名）の説明書 9. ☐ その他（書類名を詳細に記載する）

要約書とともに提示する図面：

☒ 2

本国際出願の使用言語名：

日本語

## 第IX欄 提出者の記名押印

各人の氏名（名称）を記載し、その次に押印する。

生形元重



## 受理官庁記入欄

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日	2. 図面 <input type="checkbox"/> 受理された <input type="checkbox"/> 不足図面がある
3. 国際出願として提出された書類を補充する書類又は図面であって その後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補充の期間内の受理の日	
5. 出願人により特定された 国際調査機関 ISA / JP	
6. <input type="checkbox"/> 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に 調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

記録原本の受理の日

様式 PCT/RO/101 (最終用紙) (1998年7月：再版2000年1月)

## 明 細 書

### 両面研磨方法及び装置

#### 技術分野

本発明は、例えばシリコンウエーハの両面ポリッシング等に用いられる両面研磨方法及び装置に関する。

#### 背景技術

半導体デバイスの素材であるシリコンウエーハは、シリコン単結晶から切り出された後にラッピングを受け、その後さらにポリッシングを受けることにより、鏡面状態に仕上げられる。この鏡面仕上げは、これまでではデバイス形成面のみに実施されていたが、8インチを超える例えば12インチの如き大径ウエーハにおいては、デバイスが形成されない裏面も鏡面に匹敵する仕上げが要求されるようになり、これに伴ってポリッシングも両面に施すことが必要となった。

シリコンウエーハの両面ポリッシングには、通常、遊星歯車方式の両面研磨装置が使用される。この両面研磨装置の概略構造を図26及び図27により説明する。なお、図27は図26のC-C線矢示図である。

遊星歯車方式の両面研磨装置は、上下一対の回転定盤1、2と、回転定盤1、2間の回転中心回りに遊星歯車として配置された複数のキャリア3、3・・・と、回転定盤1、2間の回転中心部に配置された太陽ギヤ4と、回転定盤1、2間の外周部に配置された環状のインターナルギヤ5とを備えている。

上側の回転定盤1は昇降可能であり、その回転方向は下側の回転定盤2の回転方向と反対である。回転定盤1、2の各対向面には研磨布（図

示せず) が装着されている。各キャリア 3 は、偏心した円形の収容孔を有し、この収容孔内に、シリコンウエーハからなる円形のワーク 6 を保持する。太陽ギヤ 4 及びインターナルギヤ 5 は、複数のキャリア 3 に内側及び外側から噛み合い、通常は下側の回転定盤 2 と同方向に回転駆動される。

ポリッシング作業では、上側の回転定盤 1 を上昇させた状態で、下側の回転定盤 2 の上に複数のキャリア 3, 3・・・をセットした後、各キャリア 3 内にワーク 6 を搬送し、回転定盤 2 上に供給する。ワーク 6, 6・・・の供給が終わると、上側の回転定盤 1 を降下させ、回転定盤 1, 2 間、より具体的には上下の研磨布間にワーク 6, 6・・・を挟む。この状態で、回転定盤 1, 2 間に砥液を供給しつつ回転定盤 1, 2、太陽ギヤ 4 及びインターナルギヤ 5 を回転駆動する。

この回転駆動により、複数のキャリア 3, 3・・・は、逆方向に回転する回転定盤 1, 2 の間で自転しつつ太陽ギヤ 4 の回りを公転する。これにより、複数のワーク 6, 6・・・が同時に両面研磨される。

このようなシリコンウエーハの両面ポリッシング作業でも、その作業の自動化は重要な技術課題であるが、従来はその自動化が以下のような事情により阻害されていた。

#### (第 1 の事情)

シリコンウエーハの両面ポリッシング作業の自動化のためには、例えば、下側の回転定盤 2 上に複数のワーク 6, 6・・・を自動的に供給することが必要となる。この自動供給については、従来は下側の回転定盤 2 を固定しておき、その上にセットされた複数のキャリア 3, 3・・・内にワーク 6, 6・・・を吸着式の移載ロボットにより同時に或いは順番に搬送することが考えられている。

しかしながら、ワーク 6 が 12 インチのシリコンウエーハの場合、ワ

ーク 6 の大型化に伴って回転定盤 1, 2 及び周囲のインターナルギヤ 5 等が大型化し、これによる公差の増大の結果として、下側の回転定盤 2 上に載置されたキャリア 3, 3・・・の位置が不正確になる。その一方では、キャリア 3 の内径とワーク 6 の外径との間の公差がより厳しく制限  
5 される。これらのため、回転定盤 2 上のキャリア 3, 3・・・内にワーク 6, 6・・・を機械的に搬送する方法では、キャリア 3 内にワーク 6 が完全に嵌合しない危険性があり、このため、作業員による監視及び手直しが必要となり、このことが完全な自動化を阻害する大きな要因になっていることが判明した。

10 (第 2 の事情)

シリコンウエーハの両面ポリッシング作業の自動化のためには、下側の回転定盤 2 上に複数のワーク 6, 6・・・を自動的に供給することと合わせ、研磨終了後の複数のワーク 6, 6・・・を下側の回転定盤 2 上から自動的に排出する操作が必要となる。そして、後者の自動排出は、従来  
15 は下側の回転定盤 2 上のキャリア 3, 3・・・内からワーク 6, 6・・・を吸着式の移載ロボットにより順番に搬出することで行われていた。

ところが、両面ポリッシングの場合、ポリッシング終了時のワーク 6, 6・・・は上下の研磨布に比較的強固に密着した状態となる。このため、ポリッシング終了後に上側の回転定盤 1 を上昇させたときに、ワーク  
20 6, 6・・・の一部は、上側の回転定盤 1 の側に保持されて上昇し、下側の回転定盤 2 の側に残るワーク 6, 6・・・と離別してしまうおそれがある。このようなワーク離別現象は、下側の回転定盤 2 上からのワークの自動排出を行う場合に決定的な障害となることは言うまでもない。

このワーク離別現象を防止するための対策の一つとして、上側の回転  
25 定盤 1 に複数の突き棒を回転定盤 1, 2 間の複数のワーク 6, 6・・・に対応して設け、ポリッシング終了後の回転定盤 1 の上昇の際に、複数の

突き棒で複数のワーク 6, 6・・・を下方へ機械的に押圧することが考えられている。また、別の対策として、上側の回転定盤 1 に複数の吸引ノズルを回転定盤 1, 2 間の複数のワーク 6, 6・・・に対応して設け、ポリッシング終了後の回転定盤 1 の上昇の際に、回転定盤 1, 2 間のワーク 6, 6・・・の全てを上側の回転定盤 1 の側へ吸着保持する技術が、特開平 9-88920 号公報により提示されている。

いずれの対策も、回転定盤 1, 2 間の全てのワーク 6, 6・・・を回転定盤 1, 2 のいずれか一方の側に集中させることができる。しかし、前者の場合はポリッシング後のワーク 6, 6・・・に機械的なダメージを与えることになり、シリコンウエーハではこのダメージは重大な問題となる。後者の場合は、ポリッシング後のワーク 6, 6・・・に機械的なストレスを与えることはないが、上側の回転定盤 1 の上昇に伴って下側の回転定盤 2 から離反したワーク 6, 6・・・の下面が乾燥する危険のあることが本発明者らによる調査から判明した。そして、この乾燥はシリコンウエーハではやはり重大な問題となる。

### (第 3 の事情)

ところで、このようなシリコンウエーハの両面ポリッシング作業では、ポリッシング作業前に、回転定盤 1, 2 の各対向面に装着された研磨布をブラッシングにより清掃処理することが行われる。このブラッシング処理では、処理自体は、キャリア 3 と同じ外形の歯車形状をしたブラシを、キャリア 3, 3・・・と同様に回転定盤 1, 2 間に挟んで自転・公転させることにより行われるが、ブラシの供給・排出については、作業員が手作業で下側の回転定盤 2 上にブラシを供給し、処理後は作業員が手作業で下側の回転定盤 2 上からブラシを排出することにより行われていた。

従来はブラッシングの頻度が高くないため、このような手作業による

ブラシの供給・排出でも特に問題はなかった。しかし、12インチのシリコンウエーハの両面ポリッシングの場合は、高い研磨品質が要求されることから、ポリッシングのたびにブラッシングが必要となり、ブラシの供給・排出を手作業で行う場合には、これによる作業能率の低下及び  
5 作業コストの増大が大きな問題になることが判明した。

即ち、シリコンウエーハの両面ポリッシング作業でも、その作業の自動化は重要な技術課題である。この自動化のためには、例えば、下側の回転定盤2上に複数のワーク6，6・・・を自動的に供給したり、下側の回転定盤2から研磨後のワーク6，6・・・を自動的に排出することが必要となるが、ブラシの供給・排出についても、ワークの供給・排出と同様に自動化を図らないと、作業能率の極端な低下及び作業コストの高騰を招き、有効な自動装置は確立されないことが本発明者らによる検討から明らかとなった。

また、研磨布の機械的处理としてブラッシングの他にドレッシングがある。この処理は面ならしであり、従来は研磨布を張り替えたときに行われていたが、12インチのシリコンウエーハの両面ポリッシングのような高い研磨品質が要求される両面研磨では、最低でも数回のポリッシングに1回の割合でドレッシングを行わないと十分な品質が確保されず、高品質追求型の両面研磨装置では、このドレッシング処理も装置自動  
15 20 化の大きな障害になり得ることが合わせて明らかとなった。

本発明の目的は、両面ポリッシング作業において自動化を阻害する種々の要因を取り除くことにより、その完全な自動化を可能にすることにある。

即ち、本発明の第1の目的は、12インチのシリコンウエーハの如き  
25 大径ワークの場合も、下側の回転定盤上への完全自動供給を可能とする両面研磨方法及び装置を提供することにある。

本発明の第2の目的は、上下の回転定盤間からのワークの自動排出を可能とし、合わせてワークの機械的なダメージ及び乾燥を確実に防止することができる両面研磨方法及び装置を提供することにある。

5 本発明の第3目的は、頻繁なブラッシングやドレッシングを併用した高品質な両面研磨を、能率的かつ経済的に行うことができる両面研磨装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、大型ワークを低コストで高精度かつ高能率に研磨でき、且つワークの汚染を防止できる両面研磨装置を提供することにある。

10 本発明の更に他の目的は、上下の定盤間に供給される砥液の利用率高め、且つ、駆動部への砥液の侵入を防止することができる両面研磨装置を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、キャリア内に保持されたウエーハの空転によるダメージを効果的に防止することができる両面研磨装置及びこれに  
15 使用されるキャリアを提供することにある。

本発明の更に他の目的は、デバイス形成の際に問題となる汚染やダメージを可及的に回避することができる両面研磨装置を提供することにある。

## 20 発明の開示

本発明の第1の両面研磨方法は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、下定盤上へワークを供給する前に該ワークをキャリアと  
25 合体させる工程と、キャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上へ供給する工程とを包含している。

本発明の第 1 の両面研磨装置は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、研磨装置本体の外側でワークをキャリアに合体させる合体機構と、研磨装置本体の外側でキャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給する供給機構とを具備している。

従来は、複数のキャリアを下定盤上に予め載せておくことによるキャリアの位置精度低下が問題であった。本発明の第 1 の両面研磨方法及び装置では、下定盤上へワークを供給する際に下定盤上へキャリアを予め載せることをせず、そのワークの供給前、即ち研磨装置本体の外側でウェーハとキャリアの合体操作を行うことにより、12 インチのシリコンウェーハの場合も、その合体操作が確実に行われ、作業員による監視及び手直しが不要となることにより、下定盤上へのワークの完全自動供給が可能となる。

本発明の第 1 の両面研磨方法及び装置では、研磨後のワークはキャリアと別に下定盤上から排出してもよいし、キャリアと合体状態のまま下定盤上から排出してもよいが、後者の方が装置構造簡略化の点から好ましい。即ち、研磨後のワークをキャリアと合体状態のまま下定盤上から排出することにより、ワーク及びキャリアを下定盤上に供給する供給機構が、そのワーク及びキャリアの排出機構に利用可能となる。

合体機構については、キャリアを位置合わせする第 1 の位置合わせ機構と、ワークをキャリアと合体させる前に位置合わせする第 2 の位置合わせ機構と、位置合わせされたウェーハを位置合わせされたキャリア内に搬送する搬送機構とを有するものが、簡単な装置構成で確実な合体操作を可能にする点から好ましい。

下定盤上へのワーク供給については、従来は下定盤を固定しておいて



、その定盤上の複数位置へワークを搬送していたが、この供給形態ではワーク搬送機構が複雑になり、搬送精度も低下するので、下定盤を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行うことにより、ワークを定位置へ順番に搬送することが好ましい。

- 5       この場合、既に下定盤上に載置されているキャリアの下定盤に対する相対運動が生じないように、下定盤の割り出し操作を行うことが望まれる。既に下定盤上に載置されているキャリアは下定盤上で浮いた状態にあって非常に動きやすく、これが動いた場合はワーク位置が狂うと共にその下面が不用意に研磨される。割り出し操作時にキャリアの相対移動
- 10       を阻止することにより、この問題が解決される。

      研磨装置本体が後述する複数のキャリアを定位置で自転させる形式の場合は、複数のキャリアに外側から噛み合う一体形式のインターナルギヤが存在しないので、キャリアの相対移動を伴わない割り出し操作が容易である。

- 15       割り出し操作との組み合わせによる定位置へのワーク供給は、ワークをキャリアと合体させて研磨装置本体に供給する場合だけでなく、研磨装置本体に予めセットされている複数のキャリアにワークを組み合わせる場合にも適用可能であり、その適用により同様の効果を得ることができる。

- 20       本発明の第2の両面研磨方法は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、上側の回転定盤及び／又は下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するよう
- 25       に設け、上下の回転定盤間で両面研磨を終えた後、上下の回転定盤を離反させる際に、上側の流体ノズルからの液体噴射及び／又は下側の流

体ノズルによる吸引により、複数のワークを下側の回転定盤上に保持するものである。

5 本発明の第2の両面研磨装置は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体を備えており、上側の回転定盤及び／又は下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、上側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルについては液体供給機構と接続し、下側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルについては吸引機構と接続したものである。

15 本発明の第2の両面研磨方法及び装置では、両面研磨終了後の回転定盤の分離の際に、回転定盤間の全ワークが、上側からの流体噴射及び／又は下側への吸引という流体圧により、下側の回転定盤の側に確実に保持される。研磨終了時、下側の回転定盤上は砥液等の液体で満たされており、この回転定盤上にワークが保持されることにより、そのワークの乾燥が防止される。しかも、上側からの流体噴射は、ワークに機械的なダメージを与えるおそれがない上、ワークを乾燥させない。むしろ、ワークの上面に液体を供給し、そのワークの乾燥を積極的に防止することができる。

20 上側からの流体噴射と下側への吸引は、一方を使用してもよいし、両方を使用してもよい。ただし、下側への長時間の吸引は、下側の回転定盤上に溜まる液体を排除し、ワーク下面を乾燥させる原因になる危険性がある。このため、上側からの流体噴射を必須とし、下側への吸引を必要に応じて組み合わせる構成が好ましい。下側への吸引を省略しても、  
25 上側からの液体噴射が行われるならば、回転定盤間の全ワークを下側の回転定盤の側に保持することが可能である。下側への吸引を行う場合は

長時間の吸引を避けるのがよい。

複数の流体ノズルについては、回転定盤の表面全体でなく、回転定盤間の複数のワークに対応する位置にのみ限定的に設けるのが、流体圧を有効に活用できる点から好ましい。この場合、研磨終了後、複数の流体ノズルが複数のワークの各表面に対向する位置に、回転定盤を停止させる必要がある。

5 本発明の第3の両面研磨装置は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨装置において、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、  
10 キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備し  
15 ている。

処理体は、研磨布を清掃するブラシ及び／又は研磨布を面ならしするドレッサである。

本発明の第3の両面研磨装置では、ワークだけでなく、ブラシやドレッシングについても自動供給及び自動排出が行われるので、研磨布のブラッシングやドレッシングを頻繁に行う場合にも、作業効率の低下及び作業  
20 コストの増大が回避される。従って、頻繁なブラッシングやドレッシングを併用した高品質な両面研磨が、能率的かつ経済的に行われることになり、両面研磨のたびにドレッシングを行うことさえも可能となる。

ブラッシングとドレッシングを比較した場合、ブラッシングの方を重視  
25 することが好ましい。このため、ブラッシングの自動化を必須とし、これに必要な応じてドレッシングの自動化を組み合わせることが望まれ

る。

搬送部については、研磨前のワークを上下の回転定盤間に供給し、研磨後のワークを上下の回転定盤間から排出するワーク搬送部と兼用する構成が、装置合理化のために好ましい。

- 5      研磨装置本体は、ワークの両面を研磨する一対の回転定盤と、一対の回転定盤間の回転中心部周囲に配置され、それぞれがワークを偏心して保持する複数の歯車型のキャリアと、一対の回転定盤間の回転中心部に配置され、周囲に配置された複数のキャリアに噛み合って複数のキャリアを同期して自転させるセンターギヤと、複数のキャリアの周囲に各キャリアに対応して分散配置され、それぞれが内側のキャリアに噛み合っ  
10      てそのキャリアを前記センターギヤと共同して定位置に保持して自転させる複数の自転手段とを具備する構成が好ましい。

- 複数の自転手段は、キャリアに1位置又は2位置以上で噛み合うと共に、歯すじが回転軸に沿った1又は複数の回転歯車でキャリアを自転さ  
15      せる構成が好ましい。また、ウォームギヤでキャリアを自転させる構成が好ましい。

回転歯車については、回転軸方向に移動可能な構造とするか、厚みが薄い複数の薄肉歯車を回転軸方向に積層した構造とし、或いは両者を組み合わせた構造とするのが好ましい。

- 20      従来は研磨精度を確保するために、キャリアの公転は不可欠と考えられていた。しかし、ワークが大型化すると、キャリアを公転させるためのインターナルギヤが大型化し、その製作誤差が大きくなるため、逆に研磨精度が低下する。大型のワークを研磨する場合は、研磨精度の低下原因であるインターナルギヤを排除し、各キャリアを定位置で小型の歯  
25      車により自転させる方が研磨精度を得やすい。インターナルギヤの省略は、装置規模及び装置コストを低減するのにも非常に有効である。

キャリアを小型の歯車により定位置で自転させることにより、その歯車の樹脂化が可能になる。樹脂製の歯車は、金属粉によるウエーハの汚染を回避できる。しかし、一方では、薄いキャリアとの噛み合い部で磨耗が急速に進む。この磨耗は研磨精度の低下原因となるので、放置できない。このため、歯車の頻繁な交換が必要になり、研磨コストが増大する。この問題を解決するためには、歯車を回転軸方向に移動させるか、回転軸方向で分割して部分的な交換が可能な構造とするのが有効である。また、ウォームギヤの使用が有効である。

即ち、回転歯車を使用することにより、製造コストが低減する。その回転歯車を回転軸方向に移動可能な構造とすることにより、キャリアとの噛み合いによる局部磨耗が抑制され、その交換頻度が低下することにより、研磨コストが低下する。厚みが薄い複数の薄肉歯車を回転軸方向に積層した構造とすることにより、磨耗部分の部分的な交換が可能となり、研磨コストが低下する。両者を組み合わせることにより、研磨コストが特に低下する。

回転歯車の材質は金属、非金属のいずれでもよいが、非金属のなかでも樹脂が特に好ましい。樹脂製の回転歯車は、前述した通り、金属粉によるワーク汚染を回避でき、且つ高価なキャリアの磨耗を低減できる。自身の磨耗による研磨コストの上昇は、上述の各構造と組み合わせることにより効果的に回避される。樹脂の種類としてはモノマーキャストینگナイロンやPCVなどが調達コスト、機械的強度及び加工性等の点から好ましい。

回転歯車の種類としては、歯すじが回転軸に平行な所謂平歯車を基本とするが、歯すじが回転軸に対して若干傾斜した（例えば $10^\circ$ 以下の角度で傾斜した）はすば歯車でもよい。また、山部と谷部が円周方向に繰り返される通常の歯車に限らず、ピンを円周方向に所定間隔で配列し

た構造のものでよい。

各自転手段は、キャリアを定位置に確実に保持する点からは、回転歯車をキャリアに2位置以上で噛み合わせる構造が好ましい。回転歯車を回転軸方向に移動可能とすることにより、回転歯車の定位置からの退避が可能となり、キャリアのセット及び取り外しの操作が簡単になる。なお、回転歯車の退避構造としては、回転軸方向の移動によるものだけでなく、径方向移動や斜め移動によるものも可能である。

また、ウォームギヤは平歯車と異なり、回転軸が内側のキャリアの接線にはほぼ平行となるように配置されて、そのキャリアに周方向で線接触的に接触する。このため、ウォームギヤが樹脂製の場合も、その磨耗が抑制される。また、1個のギヤでキャリアを定位置に確実に保持でき、自転手段の構成を特に簡略化できる。即ち、内側のキャリアを定位置に確実に保持しようとする、平歯車の場合はキャリアの外側に2個設ける必要があるが、ウォームギヤの場合は1個でよく、2個設ける必要は特にない。

ウォームギヤとしては、回転軸方向で外径が一定のストレートタイプ〔図19(a)参照〕が一般的であるが、内側のキャリアの外周円弧に対応して外径が回転軸方向で変化した鼓型のもの〔図19(b)参照〕の使用も可能であり、磨耗抑制の点からは、キャリアとの接触長がより長くなる後者の方が好ましい。

ウォームギヤの材質は金属、非金属のいずれでもよいが、非金属のなかでも樹脂が特に好ましい。樹脂製のウォームギヤは、金属粉によるワーク汚染を回避でき、且つ高価なキャリアの磨耗を低減できる。樹脂の種類としてはモノマーキャストニングナイロンやPCVなどが調達コスト、機械的強度及び加工性等の点から好ましい。

複数の自転手段は、共通の駆動源により同期駆動させることができる

。ここにおける共通の駆動源は、センターギヤの駆動源を兼ねることができる。また、別個の駆動源を用いて、電氣的に同期駆動させることができる。

5 研磨装置本体は又、ウエーハを保持する複数のキャリアが上下の回転定盤間に回転方向に所定間隔で配置されると共に、各キャリアが定盤中心側の太陽ギヤ及び定盤周辺側のインナギヤに噛み合い、各キャリアが上下の回転定盤間で遊星運動を行うことにより、各キャリアに保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、上下の回転定盤間に砥液を供給する複数の砥液供給路を上側の回転定盤に設け、下側の回転定盤の中心部に太陽ギヤを一体化した構成が好ましい。

この研磨装置本体においては、下側の回転定盤に太陽ギヤが一体化されているので、上下の回転定盤間に供給された砥液は、外周側のインナギヤと下側の回転定盤との間のギャップのみから排出される。このため、上下の回転定盤間における砥液の滞留時間が長くなり、その利用率が  
15 向上すると共に、中心部に集中する駆動部への砥液侵入が回避される。砥液を中心側へ集中的に供給すれば、その砥液が遠心力によって外周側へ移動するので、砥液の利用率が更に向上する。

下側の回転定盤に太陽ギヤを一体化すると、その太陽ギヤを下側の回転定盤に対して独立的に駆動することは不可能となり、太陽ギヤに上側の回転定盤を連動させる場合は、上下の回転定盤は等速で同期回転する。  
20 。しかし、下側の回転定盤と共に太陽ギヤが回転するので、キャリアの遊星運動は実行される。また、上側の回転定盤とキャリアの速度差により、砥液の吸引も行われる。上下の回転定盤間に速度差を付けるためには、上側の回転定盤を下側の回転定盤に対して独立に回転駆動すればよい。  
25

研磨装置本体は又、内側にウエーハを保持する環状のキャリアが上下

の定盤間で遊星運動を行うことにより、キャリア内に保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、前記キャリアの内周面に、ウエーハの外周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部を設けたものが好ましい。

- 5        また、本発明のキャリアは、両面研磨されるウエーハを内側に嵌合させ、そのウエーハの外周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部を内周面に設けたものである。

- ウエーハの外周面には、そのウエーハの結晶方位を表すVノッチ又はオリエンテーションフラットといった切り欠き部が形成されている。
- 10        この切り欠き部に嵌合する凸部をキャリアの内周面に設けることにより、キャリア内に保持されたウエーハは、いかなる場合もキャリアと一体となって回転する。

- キャリアの材質としては、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）又は高強度耐磨耗性プラスチックが好ましい。また、上述したステンレス
- 15        鋼やガラス繊維等で強化された樹脂、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ナイロン樹脂等の使用も可能である。高強度耐磨耗性プラスチック以外の樹脂キャリアの場合は、その内周面に高強度耐磨耗性プラスチックをコーティングすることが好ましい。

- キャリアの内周面には又、摩擦抵抗の小さい樹脂をコーティングすることが好ましい。こうすることにより、研磨に伴ってキャリアとウエーハの当たり面が変化することによるキャリア内周面の磨耗も防止される。
- 20        。

- キャリアの内周面にコーティングされる摩擦抵抗の小さい樹脂としては、高分子ポリエチレン、エポキシ樹脂、フッ素系樹脂、PPS、セラ
- 25        ゴール、PEEK、PES等を使用することができる。

本発明の両面研磨装置は、付帯設備としてウエーハ移載装置を使用す



る。このウエーハ移載装置は、水平に支持されたウエーハを移載するために少なくとも2方向に移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられて前記ウエーハの上面を吸着するチャックとを具備し、チャックは前記ウエーハの周縁部上面に円環状に接触し、且つその円環状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部環状吸着型のものが好ましい。

このウエーハ移載装置によると、外周部環状吸着型のチャックはウエーハの上面に接触するものの、その接触部はウエーハの周縁部に限定される。ウエーハの周縁部は、通常はデバイス形成の対象外となる領域であるので、ハンドリング時の把持については許容される。また、チャックはウエーハの周縁部全周に接触するので、部分的な接触とはいえウエーハを確実に保持することができる。

ウエーハ移載装置は又、水平に支持されたウエーハを移載するために少なくとも2方向に移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられ、前記ウエーハを下方から支承してその下面を吸着するチャックとを具備し、チャックは前記ウエーハの周縁部下面の周方向一部に円弧状に接触し、且つその円弧状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部弧状吸着型のものが好ましい。

このウエーハ移載装置によると、外周部弧状吸着型のチャックはウエーハの下面に接触するものの、その接触部はウエーハ周縁部の一部分に限定される。ウエーハの周縁部は、通常はデバイス形成の対象外となる領域であるので、ハンドリング時の把持については許容される。また、チャックはウエーハの周縁部に円弧状に接触するので、部分的な接触とはいえウエーハを確実に保持することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施形態に係る両面研磨設備の平面図である。図 2 は同両面研磨設備に使用されている両面研磨装置の平面図である。図 3 は下側の回転定盤の平面図である。図 4 は下側の回転定盤の縦断面図である。図 5 は上側の回転定盤の縦断面図である。図 6 はワークとキャリアを合体させる合体機構の平面図である。図 7 は合体機構の側面図である。図 8 は合体機構内のキャリア搬送機構の側面図である。図 9 はワークを下定盤上へ供給する供給機構の平面図及び側面図である。図 10 はブラシ収納部の平面図及び側面図である。図 11 はドレッサ収納部の平面図及び側面図である。図 12 は研磨装置本体の 1 実施形態を、主にキャリア駆動機構について示す縦断面図である。図 13 は図 12 の A-A 線矢示図である。図 14 はキャリア駆動のための動力伝達系統の平面図である。図 15 は別のキャリア駆動機構の平面図である。図 16 はそのキャリア駆動機構の動力伝達系統の平面図である。図 17 は更に別のキャリア駆動機構の平面図である。図 18 は自転手段の正面図である。図 19 はウォームギヤの平面図である。図 20 は研磨装置本体の別の実施形態を示す概略側面図である。図 21 は図 20 の B-B 線矢示図である。図 22 は研磨装置本体の更に別の実施形態をキャリアについて示す平面図である。図 23 は別のキャリアの平面図である。図 24 はウエーハ移載装置の 1 実施形態を示す装置主要部の構成図であり、(a) は平面図、(b) は側面図である。図 25 はウエーハ移載装置の別の実施形態を示す装置主要部の構成図であり、(a) は平面図、(b) は側面図である。図 26 は両面研磨装置の概略構成図である。図 27 は図 12 の C-C 線矢示図である。

## 25 発明を実施するための最良の形態

本発明の両面研磨装置の好ましい実施形態を、図 1 ～図 11 により説

明する。

図 1 に示された両面研磨設備は、シリコンウエーハの自動両面ポリッシングに使用される。この両面研磨設備は、横方向に並列された複数の両面研磨装置 1 0 0， 1 0 0 ・ ・ と、その側方に配置されたローダ・アンローダ装置 2 0 0 と、これらを繋ぐバスケット搬送装置 3 0 0 とを備えている。

ローダ・アンローダ装置 2 0 0 は、吸着式のワーク搬送ロボット 2 1 0 を備えている。ワーク搬送ロボット 2 1 0 は、シリコンウエーハからなるポリッシング前のワーク 4 0 0 を搬入バスケット 2 2 0 内から取り出して、バスケット搬送装置 3 0 0 内の搬送バスケット 3 1 0 内に移載する。また、ポリッシング後のワーク 4 0 0 を搬送バスケット 3 1 0 内から取り出して、搬出バスケット 2 3 0 内に移載する。

搬送バスケット 3 1 0 は、複数枚のワーク 4 0 0， 4 0 0 ・ ・ を所定の間隔で上下方向に重ねて収容する。

バスケット搬送装置 3 0 0 は、複数の両面研磨装置 1 0 0， 1 0 0 ・ ・ に対応する複数の昇降機構 3 2 0， 3 2 0 ・ ・ を備えており、ポリッシング前のワーク 4 0 0 が収容された搬送バスケット 3 1 0 を、ローダ・アンローダ装置 2 0 0 から複数の昇降機構 3 2 0， 3 2 0 ・ ・ に選択的に搬送する。また、ポリッシング後のワーク 4 0 0 が収容された搬送バスケット 3 1 0 を昇降機構 3 2 0， 3 2 0 ・ ・ からローダ・アンローダ装置 2 0 0 に搬送する。

昇降機構 3 2 0 は、搬送バスケット 3 1 0 内に収容された複数枚のワーク 4 0 0， 4 0 0 ・ ・ を、対応する両面研磨装置 1 0 0 に授受するために、搬送バスケット 3 1 0 をワーク 4 0 0， 4 0 0 ・ ・ の収容整列ピッチに対応するピッチで昇降させる。

両面研磨装置 1 0 0 は、図 2 に示すように、共通のベースフレーム上

に研磨装置本体 1 1 0、第 1 ワーク搬送部 1 2 0、ワーク位置合わせ部 1 3 0、キャリア収納部 1 4 0、キャリア搬送部 1 5 0、キャリア位置合わせ部 1 6 0、第 2 ワーク搬送部 1 7 0、ブラシ収納部 1 8 0 及びドレッサ収納部 1 9 0 を搭載した構造になっている。

5        研磨装置本体 1 1 0 は、下側の回転定盤 1 1 1 と、その上に同心状に組み合わされた上側の回転定盤 1 1 2（図 5 参照）と、下側の回転定盤 1 1 1 の中心部上に設けられたセンタギヤ 1 1 3 と、下側の回転定盤 1 1 1 の周囲に設けられた複数の自転手段 1 1 4， 1 1 4・・・を備えている。

10       下側の回転定盤 1 1 1 は、センタギヤ 1 1 3 の周囲に複数のキャリア 5 0 0， 5 0 0・・・を支持する。キャリア 5 0 0 は円形の外歯車であり、その中心に対して偏心した位置に円形の収容孔 5 1 0 を有し、この収容孔 5 1 0 内にワーク 4 0 0 であるシリコンウエーハを収容する。

15       この回転定盤 1 1 1 は、図 3 及び図 4 に示すように、中心部に開口部を有する円盤であり、中心部に空洞を有する回転支持部材 1 1 1 a の円盤部上に取付けられている。回転支持部材 1 1 1 a は、図示されない駆動機構により所定の方向に回転駆動され、これにより、回転定盤 1 1 1 を所定の方向に回転させると共に、原点位置に停止させる。原点位置とは、ポリッシングの前後、特にポリッシング後における回転定盤 1 1 1  
20       の基準停止位置である。

25       回転定盤 1 1 1 には、回転定盤 1 1 1 を厚み方向に貫通する複数のノズル 1 1 1 b， 1 1 1 b・・・が設けられている。複数のノズル 1 1 1 b， 1 1 1 b・・・は、回転定盤 1 1 1 が原点位置に停止したときにキャリア 5 0 0 内のワーク 4 0 0 に対応するように設けられている。これらの  
ノズル 1 1 1 b， 1 1 1 b・・・は、回転定盤 1 1 1 と回転支持部材 1 1 1 a の円盤部間に設けられた導管 1 1 1 c， 1 1 1 c・・・、回転支持部

材 1 1 1 a の軸部に設けられた縦孔 1 1 1 d, 1 1 1 d ・ ・ 及び該軸部に取付けられたロータリジョイント 1 1 1 e などを介して、図示されない吸引装置に接続されている。

5 上側の回転定盤 1 1 2 は、図 5 に示すように、環状の盤体であり、回転支持部材 1 1 2 a の円盤部下面に取付けられている。回転支持部材 1 1 2 a は、図示されない駆動機構により昇降駆動されると共に回転駆動される。これにより、回転定盤 1 1 2 は下側の回転定盤 1 1 1 上で昇降すると共に、回転定盤 1 1 1 と逆方向に回転し、且つ原点位置に停止する。

10 回転定盤 1 1 2 には、回転定盤 1 1 1 と同様、回転定盤 1 1 2 を厚み方向に貫通する複数のノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b ・ ・ が設けられている。複数のノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b ・ ・ は、前記ノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b ・ ・ と同様、回転定盤 1 1 2 が原点位置に停止したときにキャリア 5 0 0 内のワーク 4 0 0 に対応するように設けられている。これらのノ  
15 ズル 1 1 2 b, 1 1 2 b ・ ・ は、導管 1 1 2 c, 1 1 2 c ・ ・ 、回転支持部材 1 1 2 a の円盤部に設けられた横孔及び縦孔等を介して、図示されない流体供給装置に接続されている。

研磨装置本体 1 1 0 のセンタギヤ 1 1 3 は、回転定盤 1 1 1 の中心部  
20 上面に設けられた円形の凹部 1 1 1 f により位置決めされ、回転定盤 1 1 1 上に配置された複数のキャリア 5 0 0, 5 0 0 ・ ・ に噛み合う。センタギヤ 1 1 3 の駆動軸は、回転定盤 1 1 1 の中心部に設けられた開口部 1 1 1 g、回転支持部材 1 1 1 a の中心部に設けられた空洞 1 1 1 h を貫通して、回転支持部材 1 1 1 a の下方に突出し、図示されない駆動装置と連結されている。これにより、センタギヤ 1 1 3 は下側の回転定  
25 盤 1 1 1 に対して独立に回転駆動される。

複数の自転手段 1 1 4, 1 1 4 ・ ・ は、回転定盤 1 1 1 上に配置され

た複数のキャリア500、500・・・の外側にあり、各自転手段114は、対応するキャリア500に噛み合う垂直な2つの歯車114a、114aを有している。歯車114a、114aは、図示されない駆動装置により同期して同方向に回転駆動され、これにより、対応するキャリア500をセンタギヤ113と共同して定位置で自転させる。歯車114a、114aは又、キャリア500に噛み合う動作位置と、その下方の退避位置との間を昇降することにより、ポリッシング前後にキャリア500を解放する。

以上が研磨装置本体110の構造である。以下に、第1ワーク搬送部120、ワーク位置合わせ部130、キャリア収納部140、キャリア搬送部150、キャリア位置合わせ部160、第2ワーク搬送部170、ブラシ収納部180及びドレッサ収納部190の各構造を順番に説明する。

なお、研磨装置本体110の外側でワーク400をキャリア500に合体させる合体機構は、第1ワーク搬送部120、ワーク位置合わせ部130、キャリア搬送部150及びキャリア位置合わせ部160により構成されており、第1ワーク搬送部120は、ワーク400を両面研磨装置100に搬入する搬入機構を兼ねている。また、研磨装置本体110の外側で合体されたワーク400及びキャリア500を研磨装置本体110の下側の回転定盤111上に供給する供給機構は、第2ワーク搬送部170により構成されており、この第2ワーク搬送部170は、下側の回転定盤111上で研磨を終えたワーク400をキャリア500と合体状態のまま研磨装置本体110の外側に排出する排出機構を兼ねている。

第1ワーク搬送部120は、バスケット搬送装置300の昇降機構320に停止した搬送バスケット310からワーク400を両面研磨装置

1 0 0に搬入するワーク搬入機構と、ワーク位置合わせ部1 3 0からキャリア位置合わせ部1 6 0へのワーク4 0 0の搬送を行うワーク搬送機構とを兼ねている。この第1ワーク搬送部1 2 0は、図6及び図7に示すように、先端部下面にてワーク4 0 0を上方から水平に吸着する吸着  
5 アーム1 2 1と、吸着アーム1 2 1を水平方向及び垂直方向に駆動する多関節ロボットからなる駆動機構1 2 2とを備えている。

ワーク位置合わせ部1 3 0は、図6及び図7に示すように、ワーク4 0 0を両側からクランプする一対の把持部材1 3 1、1 3 1と、把持部材1 3 1、1 3 1を接離駆動する駆動機構1 3 2とを備えている。把持  
10 部材1 3 1、1 3 1の各対向面は、ワーク4 0 0の外周面に対応した円弧面になっている。

第1ワーク搬送部1 2 0は、バスケット搬送装置3 0 0の昇降機構3 2 0に停止した搬送バスケット3 1 0からワーク4 0 0をワーク位置合わせ部1 3 0の図示されない台上に載置する。台上に載置されたワーク  
15 4 0 0は、両側に離反した把持部材1 3 1、1 3 1間に位置する。この状態で、把持部材1 3 1、1 3 1は内側へ接近し、ワーク4 0 0を両側からクランプすることにより、ワーク4 0 0を定位置に移動させる。これにより、ワーク4 0 0は位置決めされる。

位置決めされたワーク4 0 0は、再び第1ワーク搬送部1 2 0により  
20 吸着され、後述するキャリア位置合わせ部1 6 0に搬送される。

キャリア収納部1 4 0は、図6及び図7に示すように、複数枚のキャリア5 0 0、5 0 0・・・を所定の間隔で上下方向に重ねて支持する複数段の支持板1 4 1、1 4 1・・・を備えている。支持板1 4 1、1 4 1・・・を支持する支持軸1 4 2は、垂直に固定されたガイドスリーブ1 4 3  
25 により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ1 4 3に取付けられたボールネジ式の駆動機構1 4 4により軸方向に駆動される。これに

より、支持板 1 4 1, 1 4 1・・・は上限位置から所定ピッチで間欠的に下降し、キャリア 5 0 0, 5 0 0・・・を後述するキャリア搬送部 1 5 0 の支持台 1 5 1 上に順番に載置する。この載置のために、各支持板 1 4 1 はキャリア 5 0 0 をその一部が両側へ張り出した状態で支持する。

5        キャリア搬送部 1 5 0 は、キャリア収納部 1 4 0 からキャリア位置合わせ部 1 6 0 へキャリア 5 0 0 を搬送する。このキャリア搬送部 1 5 0 は、図 6 に示すように、キャリア 5 0 0 を水平に支持する支持台 1 5 1 と、支持台 1 5 1 の両側に設けられた一对の搬送機構 1 5 2, 1 5 2 とを備えている。

10        支持台 1 5 1 は、キャリア収納部 1 4 0 の支持板 1 4 1, 1 4 1・・・が通過する切り込み 1 5 1 a を、キャリア収納部 1 4 0 側の端部に有している。支持台 1 5 1 のキャリア位置合わせ部 1 6 0 側の端部には、後述するキャリア位置合わせ部 1 6 0 の受け台 1 6 2 が通過する円形の大径開口部 1 5 1 b と、複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3・・・が挿入される複数の小径開口部 1 5 1 c, 1 5 1 c・・・が設けられている。

15        各側の搬送機構 1 5 2 は、図 8 に示すように、支持台 1 5 1 の側面に取付けられた水平なガイドレール 1 5 2 a と、ガイドレール 1 5 2 a に移動自在に支持されたスライダ 1 5 2 b と、スライダ 1 5 2 b を駆動する駆動機構 1 5 2 c とを備えている。駆動機構 1 5 2 c は、モータでベルトを駆動することにより、ベルトに連結されたスライダ 1 5 2 b をガイドレール 1 5 2 a に沿って直進駆動する。スライダ 1 5 2 b は、上方に突出するピン状の係合部 1 5 2 d を有している。係合部 1 5 2 d は、支持台 1 5 1 上に載置されたキャリア 5 0 0 の外周歯の側部に係合する。

20        即ち、両側の搬送機構 1 5 2, 1 5 2 のスライダ 1 5 2 b, 1 5 2 b が支持台 1 5 1 の一端部両側に位置する状態で、キャリア収納部 1 4 0



から支持台 1 5 1 の一端部上にキャリア 5 0 0 が載置されることにより、キャリア 5 0 0 の外周歯の両側部には両側のスライダ 1 5 2 b, 1 5 2 b の係合部 1 5 2 d, 1 5 2 d が係合する。この状態で、スライダ 1 5 2 b, 1 5 2 b が支持台 1 5 1 の他端部両側へ同期して移動することにより、キャリア 5 0 0 は支持台 1 5 1 の他端部上まで搬送され、キャリア位置合わせ部 1 6 0 に送られる。

キャリア位置合わせ部 1 6 0 は、支持台 1 5 1 の他端部と組み合わされているこのキャリア位置合わせ部 1 6 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、キャリア 5 0 0 を位置決めするための昇降板 1 6 1 と、ワーク 4 0 0 を載置する円形の受け台 1 6 2 とを備えている。昇降板 1 6 1 は、上方に突出した複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 ・を有している。受け台 1 6 2 は、昇降板 1 6 1 の上方に位置し、下方の駆動機構 1 6 4 により、昇降板 1 6 1 と共に昇降駆動される。

即ち、キャリア位置合わせ部 1 6 0 は、上段の受け台 1 6 2 の上面が、キャリア搬送部 1 5 0 の支持台 1 5 1 の上面とほぼ面一となる状態を初期位置とする。従って、この初期位置では、複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 ・は、支持板 1 5 1 の下方に位置する。この状態で、キャリア 5 0 0 が支持台 1 5 1 の他端部上に搬送されると、キャリア 5 0 0 の収容孔 5 1 0 は、支持台 1 5 1 の大径開口部 1 5 1 b と合致する。その搬送が終わると、昇降板 1 6 1 及び受け台 1 6 2 が上昇する。この上昇により、複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 ・は、支持台 1 5 1 の他端部に設けられた小径開口部 1 5 1 c, 1 5 1 c ・を通過して、他端部上のキャリア 5 0 0 に設けられた複数の位置決めのための小径孔 5 2 0, 5 2 0 ・に下方から挿入される。これにより、キャリア 5 0 0 は、支持台 1 5 1 の他端部上で位置決めされる。

このとき、受け台 1 6 2 は、支持台 1 5 1 の大径開口部 1 5 1 b 及び

キャリア500の収容孔510を通して、キャリア500の上方まで上昇する。上昇した受け台162の上には、ワーク位置合わせ部130で位置合わせされたワーク400が、第1ワーク搬送部120により吸着搬送され、載置される。この載置が終わると、昇降板161及び受け台  
5 162は初期位置まで下降する。これにより、支持台151の他端部上で位置決めされたキャリア500の収容孔510に受け台162上のワーク400が挿入され、ワーク400がキャリア500と分離自在な合体状態に組み合わされる。

両面研磨装置100の第2ワーク搬送部170は、この合体したワーク400及びキャリア500を研磨装置本体110へ搬送する。この第  
10 2ワーク搬送部170は、図9に示すように、水平なアーム171の先端部に取り付けられた吸着ヘッド172と、アーム171をその基部を中心として水平面内で回転させると共に垂直方向に昇降駆動する駆動機構173とを備えている。

15 吸着ヘッド172は、その下方に合体したワーク400及びキャリア500を水平に保持するために、下面に複数の吸着パッド174、174・・・を装備しており、この吸着と、アーム171の回転及び昇降に伴う吸着ヘッド172の旋回及び昇降との組み合わせにより、キャリア位置合わせ部160で合体したワーク400及びキャリア500が研磨装  
20 置本体110の下側の回転定盤111上へ搬送される。吸着ヘッド172には、後述するドレッサ収納部190の複数の支持ピン193、193・・・との干渉を回避するために、複数の逃げ孔172a、172a・・・が設けられている。

ブラシ収納部180は、図10に示すように、複数枚のブラシ600  
25 , 600・・・を厚み方向に重ねて支持する支持台181と、支持台181上のブラシ600、600・・・を保持する複数の保持部材182、1

8 2 とを備えている。支持台 1 8 1 を支持する支持軸 1 8 3 は、垂直に固定されたガイドスリーブ 1 8 4 により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ 1 8 4 に取付けられたボールネジ式の駆動機構 1 8 5 より軸方向に駆動される。

5        各ブラシ 6 0 0 は、キャリア 5 0 0 に対応する形状の外歯車であり、回転定盤 1 1 1, 1 1 2 の対向面に装着される研磨布の清掃に使用される。この清掃のために、ブラシ 6 0 0 の上下面には複数のブラシ部 6 1 0, 6 1 0 ・ ・ が設けられている。ブラシ部 6 1 0, 6 1 0 ・ ・ を分散配置したのは、その吸着搬送を可能にするためである。上面側のブラシ  
10      部 6 1 0, 6 1 0 ・ ・ と下面側のブラシ部は、ブラシ 6 0 0, 6 0 0 ・ ・ を積み重ねたときに相互干渉しないように、周方向に変位している。保持部材 1 8 2, 1 8 2 は、支持台 1 8 1 上のブラシ 6 0 0, 6 0 0 ・ ・ の外周歯部に係合することにより、ブラシ 6 0 0, 6 0 0 ・ ・ を保持する。

15        ドレッサ収納部 1 9 0 は、図 1 1 に示すように、複数枚のドレッサ 7 0 0, 7 0 0 ・ ・ を厚み方向に積層して支持する支持台 1 9 1 と、支持台 1 9 1 上のドレッサ 7 0 0, 7 0 0 ・ ・ を保持する複数の保持部材 1 9 2, 1 9 2 とを備えている。支持台 1 9 1 は、ドレッサ 7 0 0, 7 0 0 ・ ・ を厚み方向に隙間をあけて支持するために、外径が上から下へ段階的に増大する複数の支持ピン 1 9 3, 1 9 3 ・ ・ によりドレッサ 7 0 0  
20      , 7 0 0 ・ ・ を支持する。支持台 1 9 1 を支持する支持軸 1 9 4 は、垂直に固定されたガイドスリーブ 1 9 5 により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ 1 9 5 に取付けられたボールネジ式の駆動機構 1 9 6 より軸方向に駆動される。

25        各ドレッサ 7 0 0 は、キャリア 5 0 0 に対応する形状の外歯車である。ドレッサ 7 0 0 の外周部上下面には、回転定盤 1 1 1, 1 1 2 の対向

面に装着される研磨布の面慣らしを行うために、多数のダイヤモンドペレット等からなる研削部 7 1 0, 7 1 0・・・が取付けられている。研削部 7 1 0, 7 1 0・・・をドレッサ 7 0 0 の外周部に限定的に設けたため、このドレッサ 7 0 0 も吸着搬送が可能になる。

- 5        キャリア位置合わせ部 1 6 0 で合体したワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 を研磨装置本体 1 1 0 に吸着搬送する第 2 ワーク搬送部 1 7 0 は、ブラシ 6 0 0 及びドレッサ 7 0 0 を研磨装置本体 1 1 0 に吸着搬送する搬送部を兼ねている。このため、ブラシ収納部 1 8 0 及びドレッサ収納部 1 9 0 は、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 の吸着ヘッド 1 7 2 の旋回円弧の  
10        真下に配置されている。

次に、上記両面研磨設備を用いたシリコンウエーハの自動両面ポリッシング操作について説明する。

- 両面研磨装置 1 0 0 は、バスケット搬送装置 3 0 0 の昇降機構 3 2 0 に停止した搬送バスケット 3 1 0 から複数枚のワーク 4 0 0、4 0 0・  
15        ・を第 1 ワーク搬送部 1 2 0 により搬入する。具体的には、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 の吸着アーム 1 2 1 により搬送バスケット 3 1 0 内のワーク 4 0 0, 4 0 0・・・を上から順番に吸着し、ワーク位置合わせ部 1 3 0 の図示されない台上に載置する。ワーク 4 0 0, 4 0 0・・・の取り出しに伴い、搬送バスケット 3 1 0 は昇降機構 3 2 0 により 1 ピッチずつ  
20        上方へ駆動される。

ワーク位置合わせ部 1 3 0 の図示されない台上にワーク 4 0 0 が載置されると、把持部材 1 3 1, 1 3 1 が接近する。これにより、ワーク 4 0 0 は所定位置に位置決めされる。

- 搬送バスケット 3 1 0 内のワーク 4 0 0, 4 0 0・・・の搬入と並行し  
25        て、キャリア収納部 1 4 0 内のキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・がキャリア搬送部 1 5 0 により支持台 1 5 1 の一端部上から他端部上へ搬送され、

キャリア位置合わせ部 1 6 0 に送られる。キャリア位置合わせ部 1 6 0 に送られたキャリア 5 0 0 は、昇降板 1 6 1 及び受け台 1 6 2 が上昇し、複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 ・ が上昇することにより、所定位置に位置決めされる。

- 5 昇降板 1 6 1 及び受け台 1 6 2 が上昇すると、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 の吸着アーム 1 2 1 により、ワーク位置合わせ部 1 3 0 からその受け台 1 6 2 上にワーク 4 0 0 が搬送される。ここで、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 の吸着アーム 1 2 1 は、ワーク位置合わせ部 1 3 0 で位置合わせされたワーク 4 0 0 を上方から吸着して受け台 1 6 2 上に搬送するだけであるので、ワーク位置合わせ部 1 3 0 でワーク 4 0 0 が所定位置にあれば、受け台 1 6 2 上でもワーク 4 0 0 は所定位置に位置決めされることになり、これにより、ワーク 4 0 0 はその下の位置決めされたキャリア 5 0 0 の収容孔 5 1 0 に対して正確に位置決めされることになる。

- 10 15 そして、昇降板 1 6 1 及び受け台 1 6 2 が初期位置に下降することにより、ワーク 4 0 0 はキャリア 5 0 0 の収容孔 5 1 0 に確実に挿入される。

- 20 このように、研磨装置本体 1 1 0 の外側で位置決めされたワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 を、研磨装置本体 1 1 0 の外側で分離自在な合体状態に組み合わせることにより、その合体操作が確実に行われる。従って、作業員による監視及び手直しが不要になる。しかも、ワーク位置合わせ部 1 3 0 へのワーク 4 0 0 の搬送が、吸着式の簡単な第 1 ワーク搬送部 1 2 0 により行われ、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 に複雑な誘導機構等を設ける必要がないので、装置構成も簡単になる。

- 25 ワーク位置合わせ部 1 3 0 でワーク 4 0 0 とキャリア 5 0 0 の合体が終わると、そのワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 が、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により合体状態のまま研磨装置本体 1 1 0 の下側の回転定盤 1 1

1 上の定位置に搬送される。このとき、研磨装置本体 1 1 0 では、上側の回転定盤 1 1 2 は上昇し、複数の自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・は下降している。

5 下側の回転定盤 1 1 を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行いながら、回転定盤 1 1 1 上の定位置へのワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 の搬送を繰り返すことにより、複数枚のワーク 4 0 0, 4 0 0・・・が下側の回転定盤 1 1 1 上に供給される。回転定盤 1 1 1 上の定位置へワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 を順番に搬送する第 2 ワーク搬送部 1 7 0 は、回転定盤 1 1 1 上の複数位置へ振り分け搬送を行うものと比べて構造が簡単であり、搬送精度も高い。このとき、複数の自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・は下降しているため、回転定盤 1 1 1 上のキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・と噛み合わない。一方、センタギヤ 1 1 3 は回転定盤 1 1 1 上のキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・に噛み合うが、回転定盤 1 1 1 上のキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・が回転定盤 1 1 1 に対して相対移動しないように、回転定盤 1 1 1 の回転に同期して駆動される。これらのため、下側の回転定盤 1 1 1 上に供給されたワーク 4 0 0, 4 0 0・・・は、回転定盤 1 1 1 の割り出し操作によっても、回転定盤 1 1 1 上での不用意な移動を生じない。

20 下側の回転定盤 1 1 1 上へのワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 の搬送が終了すると、複数の自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・が定位置まで上昇すると共に、上側の回転定盤 1 1 2 が下降する。これにより、回転定盤 1 1 1 上の複数のワーク 4 0 0, 4 0 0・・・は研磨布により上下から挟まれる。この状態で、回転定盤 1 1 1, 1 1 2 間に砥液を供給しながら、回転定盤 1 1 1, 1 1 2 を逆方向に回転させる。また、キャリア 5 0 0, 5 0 0・・・に噛み合うセンタギヤ 1 1 3 及び自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・を同期して回転駆動する。これにより、キャリア 5 0 0, 5 0 0・・・

・は回転定盤 1 1 1, 1 1 2 間の定位置で自転を続け、キャリア 5 0 0, 5 0 0・・・に保持されたワーク 4 0 0, 4 0 0・・・は偏心回転運動を行う。これにより、各ワーク 4 0 0 の両面がポリッシングされる。

5 回転定盤 1 1 1, 1 1 2 間のキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・を定位置で自転させるこの研磨装置本体 1 1 0 は、従来の公転を伴う遊星歯車方式のものと比べて、大型のインターナルギヤが不要となることにより、高い研磨精度を維持しつつ装置価格の低減を図ることができる。また、自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・を昇降式とすることにより、ワーク 4 0 0, 4 0 0・・・を供給するときの回転定盤 1 1 1 の割り出し操作も、回転定盤 1 1 1 及びセンタギヤ 1 1 3 の回転だけで簡単に行われる。センタギヤ 1 1 3 を自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・と同様に昇降式とすれば、回転定盤 1 1 1 のみの回転で割り出し操作が可能になる。

15 ワーク 4 0 0, 4 0 0・・・の両面ポリッシングが終了すると、上下の回転定盤 1 1 1, 1 1 2 は原点位置に停止する。その停止後、上側の回転定盤 1 1 2 に設けられた複数のノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b・・・から水等の流体を噴射しつつ、その回転定盤 1 1 2 を上昇させる。また、下側の回転定盤 1 1 1 に設けられた複数のノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b・・・を吸引する。

20 このとき、上下の回転定盤 1 1 1, 1 1 2 は原点位置に停止しているので、ノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b・・・はワーク 4 0 0, 4 0 0・・・の上面に対向しており、ノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b・・・はワーク 4 0 0, 4 0 0・・・の上面に対向している。このため、ワーク 4 0 0, 4 0 0・・・は上方からの流体噴射による押圧と下方への吸引を受け、上側の回転定盤 1 1 2 の上昇時に、液体の溜まった下側の回転定盤 1 1 1 の側に確実に保持される。このため、ワーク 4 0 0, 4 0 0・・・の乾燥が防止される。しかも、ワーク保持力は、上方からの押圧力も下方への吸引力も共

に流体圧であるため、ワーク 4 0 0, 4 0 0・・・にダメージを与える危険がない。

5 下側の回転定盤 1 1 1 に設けられた複数のノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b  
・・・による下方への吸引は、ワーク 4 0 0, 4 0 0・・・の乾燥を防止す  
るために短時間とし、その吸引の省略も可能である。ノズル 1 1 1 b,  
1 1 1 b・・・による下方への吸引を省略しても、ノズル 1 1 2 b, 1 1  
2 b・・・からの流体による上方からの押圧が強力なため、ワーク 4 0 0  
10 , 4 0 0・・・が上側の回転定盤 1 1 2 の側へ移行する危険は殆どない。

上側の回転定盤 1 1 2 が定位置まで上昇すると、第 2 ワーク搬送部 1  
10 7 0 により、下側の回転定盤 1 1 1 上からワーク位置合わせ部 1 3 0 へ  
ワーク 4 0 0, 4 0 0・・・をキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・と合体状態の  
まま搬送する。この排出時にも、下側の回転定盤 1 1 を所定角度ずつ回  
転させる割り出し操作を行う。

ワーク位置合わせ部 1 3 0 へ搬送されたワーク 4 0 0 及びキャリア 5  
15 0 0 は、ワーク位置合わせ部 1 3 0 の合体時と逆の操作により分離され  
る。キャリア 5 0 0 から分離されたワーク 4 0 0 は、第 1 ワーク搬送部  
1 2 0 により搬送バスケット 3 1 0 に収容され、残ったキャリア 5 0 0  
はキャリア搬送部 1 5 0 によりキャリア収納部 1 4 0 に収容される。

20 このように、両面ポリッシング後のワーク 4 0 0, 4 0 0・・・は、ワ  
ーク供給に使用される第 2 ワーク搬送部 1 7 0、ワーク位置合わせ部 1  
3 0 及び第 1 ワーク搬送部 1 2 0 などを利用して、両面研磨装置 1 0 0  
の外に排出され、搬送バスケット 3 1 0 によりローダ・アンローダ装置  
2 0 0 へ搬送される。

1 回の両面ポリッシング作業が終了すると、次の両面ポリッシングを  
25 開始する前に、ブラシ収納部 1 8 0 に収納されている複数のブラシ 6 0  
0, 6 0 0・・・が、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により下側の回転定盤 1 1



1 上へ順次搬送される。この搬送も、ワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 の搬送と同様に行われ、回転定盤 1 1 1 は割り出し操作を行う。また、ブラシ収納部 1 8 0 ではブラシ 6 0 0 の搬出ごとに支持台 1 8 1 が 1 ピッチずつ上昇して、最上段のブラシ 6 0 0 を搬出位置へ移動させる。

- 5 下側の回転定盤 1 1 1 上へのブラシ 6 0 0, 6 0 0・・・の搬送が終わると、上側の回転定盤 1 1 2 を下降させ、上下の研磨布間にブラシ 6 0 0, 6 0 0・・・を挟む。この状態で、回転定盤 1 1 1, 1 1 2 を逆方向に回転させつつ、ブラシ 6 0 0, 6 0 0・・・に噛み合うセンタギヤ 1 1 3 及び自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・を同期して回転駆動する。これにより、上下の研磨布がブラシ 6 0 0, 6 0 0・・・により清掃される。

- 10 上下の研磨布の清掃が終わると、上側の回転定盤 1 1 2 を上昇させ、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により、下側の回転定盤 1 1 1 上からブラシ収納部 1 8 0 へブラシ 6 0 0, 6 0 0・・・を搬送する。このブラシ排出時にも、下側の回転定盤 1 1 を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う。

- 15 ブラシ 6 0 0, 6 0 0・・・の排出が終わると、次のワーク 4 0 0, 4 0 0・・・の両面ポリッシングを開始する。

- 数回の両面ポリッシング作業が終了すると、次の両面ポリッシングを開始する前に、ドレスサ収納部 1 8 0 に収納されている複数のドレスサ  
20 7 0 0, 7 0 0・・・が、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により、下側の回転定盤 1 1 1 上へ順次搬送される。この搬送も、ブラシ 6 0 0 の搬送と同様に行われ、回転定盤 1 1 1 は割り出し操作を行い、ドレスサ収納部 1 9 0 ではドレスサ 7 0 0 の搬出ごとに支持台 1 9 1 が 1 ピッチずつ上昇して、最上段のドレスサ 7 0 0 を搬出位置へ移動させる。

- 25 下側の回転定盤 1 1 1 上へのドレスサ 7 0 0, 7 0 0・・・の搬送が終わると、上側の回転定盤 1 1 2 を下降させ、上下の研磨布間にドレスサ

700, 700・・・を挟む。この状態で、回転定盤111, 112を逆方向に回転させつつ、ドレッサ700, 700・・・に噛み合うセンタギヤ113及び自転手段114, 114・・・を同期して回転駆動する。これにより、上下の研磨布がドレッサ700, 700・・・により面慣らし  
5 される。

ドレッサ700, 700・・・による上下の研磨布の面慣らしが終わると、上側の回転定盤112を上昇させ、第2ワーク搬送部170により、下側の回転定盤111上からドレッサ収納部180へドレッサ700, 700・・・を搬送する。このドレッサ排出時にも、下側の回転定盤1  
10 1を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う。

ドレッサ700, 700・・・の排出が終わると、ブラシ600, 600・・・による研磨布の清掃を行ってから、次のワーク400, 400・・・の両面ポリッシングを開始する。

このように、両面研磨装置100は、ブラシ600, 600・・・を収  
15 納するブラシ収納部180及びそのブラシ600, 600・・・を下側の回転定盤111上へ搬送する第2ワーク搬送部170を備え、研磨布のブラッシングを自動で行うことができるので、1回のポリッシングごとと言うような頻繁なブラッシングが可能である。従って、ポリッシングの品質を高めることができる。しかも、ブラシ600, 600・・・を下側の  
20 回転定盤111上へ搬送する第2ワーク搬送部170は、ワーク400, 400・・・を回転定盤111上へ搬送するものであり、これらの搬送を兼用するので、装置構成が簡単である。

また、両面研磨装置100は、ドレッサ700, 700・・・を収納するドレッサ収納部190及びそのドレッサ700, 700・・・を下側の  
25 回転定盤111上へ搬送する第2ワーク搬送部170を備え、研磨布のドレッシングを自動で行うことができるので、数回のポリッシングに1

回と言うような頻繁なドレッシングが可能であり、1回のポリッシング  
ごとのドレッシングさえも可能である。従って、ポリッシングの品質を  
より一層高めることができる。しかも、ドレッサ700, 700・・・の  
搬送を行う第2ワーク搬送部170は、ワーク400, 400・・・を回  
5 転定盤111上へ搬送するものであり、これらの搬送を兼用するので、  
装置構成が簡単である。

なお、上記実施形態では、両面研磨装置100は、シリコンウエーハ  
のポリッシングを行うものであるが、シリコンウエーハのラッピングに  
も適用可能であり、シリコンウエーハ以外のポリッシングやラッピング  
10 にも適用可能である。

次に、両面研磨装置100における研磨装置本体の好ましい実施形態  
を、図12～図14により説明する。

本実施形態の研磨装置本体800は、上述の両面研磨装置100に使用  
された研磨装置本体110である。この研磨装置本体800は、図1  
15 2及び図13に示すように、下フレーム810と、その上に設けられた  
上フレーム820とを備えている。下フレーム810には下側の回転定  
盤830が取付けられており、上フレーム820には上側の回転定盤8  
40が下側の回転定盤830上に位置して同心状に取付けられている。

下側の回転定盤830は、中心部に空洞を有する回転支持軸831の  
20 上にネジ止めされている。回転支持軸831は下フレーム810に複数の  
軸受により回転自在に取付けられ、モータ832により回転駆動され  
ることにより、回転定盤830を回転させる。即ち、モータ832の出  
力軸が減速機833に連結され、減速機833の出力軸に取付けられた  
歯車834が、回転支持軸831に取付けられた歯車835に噛み合う  
25 ことにより、回転支持軸831が回転して回転定盤830を回転させる  
。回転定盤830の上面には研磨パッド839が貼り付けられている。

回転定盤 8 3 0 の中心部上には、センターギヤ 8 5 0 が回転定盤 8 3 0 に対して独立に回転し得るように複数の軸受により支持されている。センターギヤ 8 5 0 は、回転支持軸 8 3 1 の中心部に形成された空洞を貫通する回転駆動軸 8 5 1 により、回転定盤 8 3 0 とは独立して回転駆動される。即ち、回転駆動軸 8 5 1 の下端部に取付けられたプーリ 8 5 2 と後述する減速機 8 8 1 の主力軸に取付けられたプーリ 8 8 5 がベルト 8 8 6 によって連結されることで、回転駆動軸 8 5 1 が回転し、センターギヤ 8 5 0 を回転定盤 8 3 0 に対して独立に回転駆動する。

回転定盤 8 3 0 の周囲には、複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0・・・が周方向に等間隔で配設されている。複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0・・・は、回転定盤 8 3 0 の上に載置された複数のキャリア 8 7 0, 8 7 0・・・をセンターギヤ 8 5 0 と共同して定位置で回転駆動する。各キャリア 8 7 0 には、ウエーハ 8 9 0 を収容するワーク収容孔 8 7 1 が中心から偏心して設けられており、その外周面にはセンターギヤ 8 5 0 に噛み合う歯部 8 7 2 が設けられている。

各自転手段 8 6 0 は、対応するキャリア 8 7 0 の歯部 8 7 2 に外側から対称的に噛み合う一対の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 を有する。回転歯車 8 6 1, 8 6 1 は、回転軸方向に長い棒状の平歯車であって、薄肉で樹脂製からなる複数の平歯車を回転軸方向に積層することにより構成され、下フレーム 8 1 0 に回転自在かつ昇降自在に取付けられている。即ち、下フレーム 8 1 0 には 2 つのガイドスリーブ 8 6 2, 8 6 2 が鉛直に取付けられている。各ガイドスリーブ 8 6 2 内には軸体 8 6 3 が周方向及び軸方向に可動に貫通しており、その上端部には回転歯車 8 6 1 が取付けられている。軸体 8 6 3 の下端部にはプーリ 8 6 5 がスプライン結合されている。

一対の軸体 8 6 3, 8 6 3 は、下フレーム 8 1 0 に取付けられた昇降

装置としてのシリンダー 8 6 7 により上下に駆動される。これにより、  
自転手段 8 6 0 の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 は、プーリ 8 6 5, 8 6 5 を  
定位置に残して軸方向に昇降駆動される。また、プーリ 8 6 5, 8 6 5  
が後述する駆動機構によって回転駆動されることにより、回転歯車 8 6  
5 1, 8 6 1 は同期して同方向に回転する。

自転手段 8 6 0 の回転駆動機構は、図 1 2 及び図 1 4 に示すように、  
下フレーム 8 1 0 に取付けられたモータ 8 8 0 を使用する。モータ 8 8  
0 の出力軸は減速機 8 8 1 に接続されている。減速機 8 8 1 は、上下に  
突出する出力軸を有し、上側の出力軸にはプーリ 8 8 2 が取付けられて  
10 いる。そして、このプーリ 8 8 2 と、回転定盤 8 3 0 の周囲に配設され  
た複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0 ・ ・ の各プーリ 8 6 5, 8 6 5 にベル  
ト 8 8 3 が掛けられている。従って、モータ 8 8 0 が作動することによ  
り、回転定盤 8 3 0 の周囲に配設された複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0  
・ ・ の各回転歯車 8 6 1, 8 6 1 は同期して同方向に回転する。なお、  
15 8 8 4 は隣接する自転手段 8 6 0, 8 6 0 の間に設けられたテンション  
用のアイドルローラである。

一方、減速機 8 8 1 の下側の出力軸にはプーリ 8 8 5 が取付けられて  
いる。プーリ 8 8 5 は、前述したようにセンターギヤ 8 5 0 の回転駆動  
軸 8 5 1 の下端部に取付けられたプーリ 8 5 2 にベルト 8 8 6 によって  
20 連結されている。従って、モータ 8 8 0 が作動することによりセンター  
ギヤ 8 5 0 も回転する。センターギヤ 8 5 0 の回転方向及び周速度は、  
複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0 ・ ・ の各回転歯車 8 6 1, 8 6 1 の回転  
方向及び周速度と同じに設定されている。

上側の回転定盤 8 4 0 は、図 1 2 に示すように、下側の回転定盤 8 3  
25 0 の上に同心状に設けられている。回転定盤 8 4 0 の下面には研磨パッ  
ド 8 4 9 が貼り付けられている。

この回転定盤 8 4 0 は、鉛直な支持軸 8 4 1 の下端部に連結されている。支持軸 8 4 1 は、上フレーム 8 2 0 内に複数の軸受を介して回転自在に支持されており、同じく上フレーム 8 2 0 内に設けられたモータ 8 4 2 の回転が減速機 8 4 3 及び歯車 8 4 4, 8 4 5 を介して支持軸 8 4 1 に伝達されることにより、回転定盤 8 4 0 は下側の回転定盤 8 3 0 とは独立に回転駆動される。また、図示されない昇降装置によって、回転定盤 8 4 0 は上フレーム 8 2 0 内でモータ 8 4 2 及び減速機 8 4 3 と共に回転軸方向に昇降駆動される。

10 研磨装置本体 8 0 0 の構成は以上の通りである。以下、この研磨装置本体 8 0 0 の使用方法及び動作について説明する。

上側の回転定盤 8 4 0 を上昇させ、自転手段 8 6 0 の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 を定位置から下降させた状態で、下側の回転定盤 8 3 0 上に複数のキャリア 8 7 0, 8 7 0・・・をセットする。セットされた各キャリア 8 7 0 の歯部 8 7 2 には、内側からセンターギヤ 8 5 0 が噛み合い、  
15 外側からは対応する自転手段 8 6 0 の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 が噛み合うように回転歯車 8 6 1, 8 6 1 を定位置まで上昇させる。そして、各キャリア 8 7 0 のワーク収容孔 8 7 1 にウエーハ 8 9 0 をセットする。

複数のキャリア 8 7 0, 8 7 0・・・の各ワーク収容孔 8 7 1 にウエーハ 8 9 0 がセットされると、上側の回転定盤 8 4 0 を下降させて、複数の  
20 のウエーハ 8 9 0, 8 9 0・・・を回転定盤 8 3 0, 8 4 0 間（厳密には研磨パッド 8 3 9, 8 4 9 間）に所定の圧力で挟む。そして、回転定盤 8 3 0, 8 4 0 を逆方向に回転させるべく、モータ 8 3 2, 8 4 2 を作動させる。また、これと同時にモータ 8 8 0 を作動させる。

モータ 8 8 0 が作動するとセンターギヤ 8 5 0 が回転する。また、下  
25 側の回転定盤 8 3 0 の周囲に配設された複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0  
・・・においては、一対の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 が回転する。ここで、

センターギヤ 850 は外側のキャリア 870 に内側から噛み合っており、  
、一対の回転歯車 861， 861 は内側のキャリア 870 に外側の対称  
2 位置から噛み合っている。また、センターギヤ 850 の回転方向及び  
周速度は、回転歯車 861， 861 の回転方向及び周速度と同一である  
5 。従って、回転定盤 830， 840 間のキャリア 870， 870・・・は  
定位置で同方向に自転し、これにより、キャリア 870， 870・・・内  
のウエーハ 890， 890・・・は偏心回転運動を行う。

かくして、ウエーハ 890， 890・・・の両面が研磨パッド 839，  
849 により同時に研磨される。

10 また、研磨中、自転手段 860 の回転歯車 861， 861 がキャリア  
870 と噛み合った状態のまま回転軸方向に緩やかな周期で昇降を繰り  
返す。

研磨が終了すると、再度、上側の回転定盤 840 を上昇させ、自転手  
段 860 の回転歯車 861， 861 を定位置から下降させる。そして、  
15 回転定盤 830 上のキャリア 870， 870・・・からウエーハ 890，  
890・・・を取り出す。

このような両面研磨によると、キャリア 870， 870・・・が定位置  
で同方向に自転し、センターギヤ 850 の周囲を公転することがない。  
従って、公転に使用されるインターナルギヤが不要であり、インターナ  
20 ルギヤの製作誤差等による研磨精度の低下がないため、キャリア 870  
， 870・・・の直径が大きくなる大型装置では、従来装置と同等或いは  
それ以上の研磨精度が確保される。

定盤外径に匹敵するような大きなインターナルギヤが省略され、その  
駆動機構も合わせて省略されるため、自転手段 860， 860・・・の付  
25 加を考慮しても装置が小型化され、そのコストダウンが図られる。

各自転手段 860 では、回転歯車 861， 861 が樹脂により構成さ

れているので、キャリア 870 との噛み合いによっても金属粉を生じない。このため、金属粉によるウエーハ 890 の汚染が防止される。ちなみに、キャリア 870 も樹脂製である。また、金属製のものと比べて製作コストが安価である。自身の磨耗が懸念されるが、研磨中、昇降を繰り返すので、キャリア 870 との噛み合いによる局部磨耗が抑制され、且つ磨耗部分は、部分的な交換により修復されるので、磨耗によるコスト増は可及的に抑制される。回転歯車 861, 861 の昇降は、キャリア 870, 870・・・のセット及び取り外しの操作を簡単にする。

更に、上記実施形態では、複数の自転手段 860, 860・・・が共通の駆動源（モータ 880）により駆動され、その駆動源はセンターギヤ 850 の駆動源も兼ねるため、これらの同期精度が高く、小型化も図られる。

一方、回転定盤 830, 840 は、センターギヤ 850 及び自転手段 860, 860・・・に対して独立駆動されるが、これはそれぞれの回転速度を自在に変更でき、研磨条件を広範囲に設定できる利点がある。本発明ではキャリア 870, 870・・・の公転がなく、その運動が単純であるため、回転定盤 830, 840 の独立駆動により研磨条件を広範囲に設定できることは大きな意味をもつ。この点から回転定盤 830, 840 をモータ 832, 842 で別々に駆動することは一層有利である。

研磨装置本体 800 における別のキャリア駆動機構を、図 15 及び図 16 により説明する。

このキャリア駆動機構は、上述したキャリア駆動機構と比較して自転手段 860 が相違する。即ち、ここにおける自転手段 860 では、回転歯車 861 は 1 個であって、センターギヤ 850 の中心とキャリア 870 の中心を結ぶ直線上に配置されている。即ち、この自転手段 860 では、センターギヤ 850 にその中心を挟む 2 位置からセンターギヤ 85



0 と回転歯車 8 6 1 が噛み合う。そして、センターギヤ 8 5 0 と回転歯車 8 6 1 が同じ方向へ同じ周速度で回転することにより、キャリア 8 7 0 が定位置で自転する。

5      なお、キャリア 8 7 0 は 5 枚とされているが、その枚数は限定されない。従って、自転手段 8 6 0 の設置数も限定されない。またベルトはチェーンに代えることができる。

    研磨装置本体 8 0 0 における更に別のキャリア駆動機構を、図 1 7 ～図 1 9 により説明する。

10      各自転手段 8 6 0 は、対応するキャリア 8 7 0 の歯部 8 7 2 に外側から噛み合う樹脂製のウォームギヤ 8 6 4 を有する。ウォームギヤ 8 6 4 は、下フレーム 8 1 0 内に回転自在に水平支持され、センターギヤ 8 5 0 の中心とキャリア 8 7 0 の中心を結ぶ直線上でキャリア 8 7 0 に外側から噛み合う。ウォームギヤ 8 6 4 にはハスバ歯車 8 6 8, 8 6 8 を介して鉛直な駆動軸 8 6 9 が連結されており、駆動軸 8 6 9 に取付けられたプーリ 8 6 5 が前述の駆動機構によって回転駆動されることにより、  
15      各自転手段 8 6 0 のウォームギヤ 8 6 4 は同期して同方向に回転する。

    下側の回転定盤 8 3 0 の周囲に配設された複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0 ・ ・ において、ウォームギヤ 8 6 4 が回転すると、回転定盤 8 3 0, 8 4 0 間のキャリア 8 7 0, 8 7 0 ・ ・ が定位置で同方向に自転し、  
20      キャリア 8 7 0, 8 7 0 ・ ・ 内のウエーハ 8 9 0, 8 9 0 ・ ・ が偏心回転運動を行う。これにより、ウエーハ 8 9 0, 8 9 0 ・ ・ の両面が研磨パッド 8 3 9, 8 4 9 により同時にポリッシングされる。

    このような両面研磨によると、キャリア 8 7 0, 8 7 0 ・ ・ が定位置で同方向に自転し、センターギヤ 8 5 0 の周囲を公転することがない。  
25      従って、公転に使用されるインターナルギヤが不要であり、インターナルギヤの製作誤差等による研磨精度の低下がないため、キャリア 8 7 0

、 8 7 0 ・ ・ の直径が大きくなる大型装置では、従来装置と同等或いはそれ以上の研磨精度が確保される。

定盤外径に匹敵するような大きなインターナルギヤが省略され、その駆動機構も合わせて省略されるため、自転手段 8 6 0、 8 6 0 ・ ・ の付  
5 加を考慮しても装置が小型化され、そのコストダウンが図られる。

各自転手段 8 6 0 においては、ウォームギヤ 8 6 4 が樹脂により構成されているので、キャリア 8 7 0 との噛み合いによっても金属粉を生じない。このため、金属粉によるウエーハ 8 9 0 の汚染が防止される。ちなみに、キャリア 8 7 0 も樹脂製である。また、金属製のものと比べて  
10 製作コストが安価である。自身の磨耗が懸念されるが、キャリア 8 7 0 との接触長が長いので、キャリア 8 7 0 との噛み合いによる磨耗が抑制され、その交換頻度が低下する。この効果は、図 1 9 ( b ) に示す鼓型のウォームギヤの使用により一層増強される。

なお、ウォームギヤ 8 6 4 は、ウエーハ 8 7 0 との噛み合い位置に固  
15 定されているが、回転軸に直角な方向に移動可能とすることにより、キャリア 8 7 0 のセット及び取り外しの操作が簡単になる。また、キャリア 8 7 0 は 5 枚とされているが、その枚数は限定されない。従って、自転手段 8 6 0 の設置数も限定されない。またベルトはチェーンに代えることができる。

20 これまで述べた研磨装置本体は、上下の回転定盤間の定位置でキャリアの自転のみを行うものであるが、自転と公転を組み合わせた遊星歯車方式であってもよい。

研磨装置本体の他の実施形態を、図 2 0 及び図 2 1 により説明する。

本実施形態の研磨装置本体 9 0 0 は、上下の回転定盤間でウエーハに  
25 遊星運動をさせる方式である。この研磨装置本体 9 0 0 は、水平に支持された環状の下定盤 9 0 1 と、下定盤 9 0 1 に上方から対向する環状の

上定盤 9 0 2 と、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間に配置される複数（通常 3 又は 5）のキャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 とを備えている。

5 下定盤 9 0 1 は、中心部に貫通孔を有しない円盤である。この下定盤 9 0 1 は、回転軸 9 1 6 の上に同心状に取り付けられている。下定盤 9 0 1 の中心部上には、太陽ギヤ 9 0 7 がボルト止めにより固着されている。一方、下定盤 9 0 2 の下方には、下定盤 1 の周囲に排出される砥液を受けるために、環状の排液パン 9 1 5 が設けられている。なお、上定盤 9 0 2 は図示されない駆動機構により、下定盤 9 0 1 に対して独立に駆動される。

10 複数のキャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 は、下定盤 9 0 1 上の周方向等間隔位置に回転自在に支持されている。各キャリア 9 0 3 は、環状の下定盤 9 0 1 の内側に設けられた太陽ギヤ 9 0 7 と外側に設けられたリング状のインナギヤ 9 0 8 とに噛み合ういわゆる遊星歯車であり、且つ、キャリア 9 0 3 の中心から偏心した位置にウエーハ 9 1 0 を保持する  
15 ようになっている。

ウエーハ 9 1 0 の両面研磨を行うには、上定盤 9 0 2 を上昇させた状態で各キャリア 9 0 3 にウエーハ 9 1 0 をセットする。次いで、下定盤 9 0 1 及び太陽ギヤ 9 0 7 を低速回転させ、上定盤 9 0 2 を下降させる。上定盤 9 0 2 に設けられたピンと太陽ギヤ 9 0 7 の上面に設けられた  
20 ガイドが噛み合うことにより、上定盤 9 0 2 が回転を開始する。そして、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 の対向面に貼り付けられた研磨パッド 9 0 9, 9 0 9 の間に各ウエーハ 9 1 0 を所定の圧力で挟み、所定の回転数に調整することにより、研磨が始まる。

各キャリア 9 0 3 は回転する上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間で自転しつつ公転する遊星運動を行い、その結果、各キャリア 9 0 3 に偏心保持されたウエーハ 9 1 0 は、研磨パッド 9 0 9, 9 0 9 間で偏心した自転運  
25

動及び公転運動を行い、この運動の組み合わせにより、両面が均一に研磨されることになる。

このとき、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間には、上定盤 9 0 2 とキャリア 9 0 3 の回転数差による負圧を利用して砥液が供給される。この砥液  
5 の供給系統は、上定盤 9 0 2 の支持部材 9 0 6 に環状の砥液パン 9 1 1 が取り付けられ、このパン内の砥液が、上定盤 9 0 2 とキャリア 9 0 3 の回転数差による負圧により、上定盤 9 0 2 内に形成された砥液供給路 9 1 2 を通って定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される構成となっている。

ウエーハ 9 1 0 の両面研磨を行うとき、上定盤 9 0 2 とキャリア 9 0  
10 3 の回転数差による負圧により、砥液パン 9 1 1 内の砥液が上定盤 9 0 2 内に形成された砥液供給路 9 1 2 を通って定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される。このとき、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される砥液は、下定盤 9 0 1 の中心部上にネジ止めされた太陽ギヤ 9 0 7 にせき止められることにより、中心側への排出はなく、全てが外周側へのみ流動し  
15 て、排液パン 9 1 5 へ流れ込む。このため、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給された砥液が中心側及び外周側の両方向へ排出される場合と比べて、その砥液の滞留時間が長くなり、その利用率が向上する。また、下定盤 9 0 1 を回転駆動する回転軸 9 1 6 が砥液によって汚れる危険性がない。更に、砥液の一部を、上定盤 9 0 2 を経由せずに中心部に集中  
20 的に供給することができる。

キャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 の遊星運動については、下定盤 9 0  
1 の回転と共に太陽ギヤ 9 0 7 が回転するので、太陽ギヤ 9 0 7 の独立した回転制御は不可能なものの、その遊星運動は可能である。しかも、インナギヤ 9 0 8 は依然として独立した回転制御が可能であり、更に  
25 は複数のキャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 を同期して周回させることも可能であるので、キャリア 9 0 3 ひいてはウエーハ 9 1 0 の多種多様な

条件の遊星運動も可能である。

即ち、従来は、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間で複数のキャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 に遊星運動を行わせるために、下定盤 9 0 1 を環状体として、その内側に太陽ギヤ 9 0 7 及びその駆動軸を設け、外側にリング状のインナギヤ 9 0 8 を設けた構造になっており、この構造のために、下定盤 9 0 1 と太陽ギヤ 9 0 7 の間、及び下定盤 9 0 1 とインナギヤ 9 0 8 の間には、ギャップが存在する。

定盤 9 0 1, 9 0 2 の回転数差による負圧を利用して定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給された砥液は、インナギヤ 9 0 8 の側のギャップから直接排液パン 9 1 5 に排出されるだけでなく、太陽ギヤ 9 0 7 の側のギャップから排液路 9 1 4 を通って排液パン 9 1 5 に排出される。つまり、定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給された砥液は中心側及び周辺側の両方向に排出される。このため、砥液は定盤 9 0 1, 9 0 2 間に十分に滞留せず、一部は研磨に使用されないまま排液系統に向かい、その利用率を低下させるという問題があった。

また、太陽ギヤ 9 0 7 の側のギャップに流れ込む砥液は、装置中心部に集中する下定盤 9 0 1 や太陽ギヤ 9 0 7 の駆動部に流入し、その駆動部のシャフトやベアリングを汚染する原因になっていた。

しかるに、本実施形態の研磨装置本体 9 0 0 では、上下の回転定盤 9 0 1, 9 0 2 間でキャリア 9 0 3 に遊星運動を行わせる太陽ギヤ 9 0 7 を下側の回転定盤 9 0 1 に一体化したことにより、上下の回転定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される砥液が外周側へのみ排出されるようになるので、その砥液の利用率を高めることができる。また、上下の回転定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される砥液の中心側への排出がなくなるので、中心部に集中する駆動部の砥液による汚れを防止することができる。

研磨装置本体の更に他の実施形態を、図 2 2 及び図 2 3 により説明す

る。

本実施形態の研磨装置本体は、図 2 0 及び図 2 1 に示した研磨装置本体 9 0 0 と比較して、キャリア 9 0 3 が相違する。他の構成は、図 2 0 及び図 2 1 に示した研磨装置本体と実質的に同一であるので、詳しい説明を省略する。

本実施形態の研磨装置本体に使用されるキャリア 9 0 3 は、図 2 2 に示すように、太陽ギヤ及びインナギヤと噛み合う歯部 9 0 3 a が外周面に形成された円板状の遊星歯車である。このキャリア 9 0 3 には、シリコンの単結晶ロッドから採取されたウエーハ 9 1 0 が嵌合するホール 9 1 7 が偏心して形成されている。

ウエーハ 9 1 0 の外周面には、結晶方位を示す V ノッチと呼ばれる切り欠き部 9 1 0 a が形成されている。そして、ホール 9 1 7 に面するキャリア 9 0 3 の内周面には、この切り欠き部 9 1 0 a が嵌合する V 形状の凸部 9 0 3 b が設けられている。

結晶方位を示す切り欠き部 9 1 0 a が半月状のオリエンテーションフラットの場合は、図 2 3 に示すように、キャリア 9 0 3 の内周面に形成される凸部 9 0 3 b も、このオリエンテーションフラットに対応する半月状となる。

このようなキャリア 9 0 3 を使用すれば、キャリア 9 0 3 のホール 9 1 7 内に保持されたウエーハ 9 1 0 は、キャリア 9 0 3 との相対回転を生じず、いかなる場合もキャリア 9 0 3 と一体となって回転する。このため、ウエーハ 9 1 0 の空転現象による周縁部の磨耗及びこれによるダメージが回避され、デバイス形成時にスリップやディスロケーション等の結晶欠陥を生じる危険性が排除される。

また、キャリア 9 0 3 の内周面の磨耗が抑制され、その材質がガラス繊維で強化された樹脂の場合も、樹脂中のガラスが内周面から露出しな

くなり、この点からもウエーハ 9 1 0 の損傷が防止される。

キャリア 9 0 3 の内周面に摩擦抵抗の小さい樹脂をコーティングした場合は、研磨に伴ってキャリア 9 0 3 とウエーハ 9 1 0 の当たり面が変化することによるキャリア 9 0 3 の内周面磨耗も防止される。

5      即ち、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間でウエーハ 9 1 0 に遊星運動をさせる方式の研磨装置本体では、ウエーハ 9 1 0 はキャリア 9 0 3 と一体で運動することが必要であり、このために、キャリア 9 0 3 のホール 9 1 7 内に保持されたウエーハ 9 1 0 が空転しないように、ホール 9 1 7 の直径等が設計されている。

10      しかし、実際の研磨作業では、研磨パッドの微小な突起やキャリア 9 0 3 の内周面の磨耗、更には砥液供給のアンバランス等が原因となって、ウエーハ 9 1 0 がキャリア 9 0 3 と一体に回転せず、自分自身で回転することがある。このウエーハ 9 1 0 の空転現象が続くと、ウエーハ 9 1 0 の周縁部が磨耗しダメージを受けることにより、デバイス形成時にスリップやディスロケーション等の結晶欠陥の原因をつくる危険性が生  
15      じる。

また、キャリア 9 0 3 の方も内周面の磨耗が促進される結果となり、その材質がガラス繊維等で強化された樹脂の場合は、樹脂中のガラスが内周面から露出することにより、ウエーハ 9 1 0 の損傷を助長する結果  
20      にもなる。

しかるに、キャリア 9 0 3 の内周面に、ウエーハ 9 1 0 の外周面に形成された切り欠き部 9 1 0 a に嵌合する凸部 9 0 3 b を設けることにより、キャリア 9 0 3 内でのウエーハ 9 1 0 の空転現象が完全に防止される。このため、ウエーハ 9 1 0 の周縁部が保護され、ウエーハ 9 1 0 の  
25      品質及び歩留りが向上する。また、キャリア 9 0 3 の内周面の磨耗が抑制されることにより、その耐久性が向上する。

次に、両面研磨装置 1 0 0 におけるウエーハ移載装置の好ましい実施形態を、図 2 4 により説明する。

5 本実施形態のウエーハ移載装置 1 0 4 0 は、両面研磨装置 1 0 0 の第 2 ワーク搬送部 1 7 0 に使用される。このウエーハ移載装置 1 0 4 0 は、図示されない駆動機構により X, Z,  $\theta$  の 3 方向に駆動される水平なロボットアーム 1 0 4 1 と、ロボットアーム 1 0 4 1 の先端部に水平に取り付けられた外周部環状吸着型のチャック 1 0 4 4 とを備えている。

10 外周部環状吸着型のチャック 1 0 4 4 は、ウエーハ 1 0 0 1 と同じ外径の円盤からなる。このチャック 1 0 4 4 は、その下面の周縁部のみがウエーハ 1 0 0 1 の上面に接触するように、下面の周縁部が下方へ環状に突出したカップ形状であり、その環状の突出部 1 0 4 4 a の下面には、ウエーハ 1 0 0 1 を吸着するために、複数の吸引口 1 0 4 4 b が周方向に所定の間隔で設けられている。そして複数の吸引口 1 0 4 4 b は、真空配管 1 0 4 5 を介して図示されない吸引装置に接続されている。

15 このウエーハ移載装置 1 0 4 0 は次のように使用される。

まず、移載すべきウエーハ 1 0 0 1 の上方に、チャック 1 0 4 4 を誘導する。次いでチャック 1 0 4 4 を下降させて、その突出部 1 0 4 4 a の下面をウエーハ 1 0 0 1 の周縁部上面に接触させる。この状態で複数の吸引口 1 0 4 4 b から吸引を行うことにより、ウエーハ 1 0 0 1 の周縁部上面が全周にわたってチャック 1 0 4 4 に吸着される。そして、この状態でチャック 1 0 4 4 を移動させ、目標位置にウエーハ 1 0 0 1 を降ろした状態で吸引を停止する。これにより、ロード側の受け渡しステージに載置された研磨前のウエーハ 1 0 0 1 が両面研磨装置のキャリアに移載される。

25 また、両面研磨装置のキャリアにセットされた研磨後のウエーハ 1 0 0 1 をアンロード側の受け渡しステージに移載するウエーハ移載装置と



しての使用も可能である。

このウエーハ移載装置 1 0 4 0 によると、チャック 1 0 4 4 によって  
ウエーハ 1 0 0 1 の上面が吸着されるが、その吸着接触部が周縁部に限  
定される。この周縁部は、通常はデバイス形成領域外とされるので、ハ  
ンドリング時の接触については許容される。従って、デバイス形成の際  
5 の影響も軽微である。

ウエーハ 1 0 0 1 の下面に接触する突出部 1 0 4 4 a の幅は、デバイ  
ス形成領域外の 3 ～ 5 mm が好ましい。この幅が小さすぎるとウエーハ  
1 0 0 1 の保持性、安定性が低下する。この幅が大きすぎると、ウエー  
ハ 1 0 0 1 の有効部分における汚染やダメージが問題になる。  
10

ウエーハ移載装置の別の実施形態を、図 2 5 により説明する。

本実施形態のウエーハ移載装置 1 0 3 0 は、両面研磨装置 1 0 0 の第  
1 ワーク搬送部 1 2 0 に使用される。このウエーハ移載装置 1 0 3 0 は  
、図示されない駆動機構により X、Z、 $\theta$  の 3 方向に駆動される水平な  
15 ロボットアーム 1 0 3 1 と、ロボットアーム 1 0 3 1 の先端部に水平に  
取り付けられた外周部弧状吸着型のチャック 1 0 3 4 とを備えている。

外周部弧状吸着型のチャック 1 0 3 4 は、ウエーハ 1 0 0 1 の外周面  
形状に対応した円弧状である。この円弧状のチャック 1 0 3 4 は、ウエ  
ーハ 1 0 0 1 の周縁部の下面に接触する円弧状の水平面 1 0 3 4 a と、  
20 同周縁部の外周面に当接する円弧状の垂直面 1 0 3 4 b とを有し、円弧  
状の水平面 1 0 3 4 a には、ウエーハ 1 0 0 1 を吸着するために、複数  
の吸引口 1 0 3 4 c が周方向に所定の間隔、より具体的には水平面 1 0  
3 4 a の全体に分散して設けられている。そして複数の吸引口 1 0 3 4  
c は、真空配管 1 0 3 5 を介して図示されない吸引装置に接続されてい  
る。  
25

このウエーハ移載装置 1 0 3 0 は次のように使用される。

まず、移載すべきウエーハ 1 0 0 1 の周縁部下方に、チャック 1 0 3 4 を誘導する。次いでチャック 1 0 3 4 を上昇させて、その円弧状の水平面 1 0 3 4 a をウエーハ 1 0 0 1 の周縁部下面に接触させると共に、円弧状の垂直面 1 0 3 4 b を同周縁部の外周面に当接させる。この状態で複数の吸引口 1 0 3 4 c から吸引を行うことにより、ウエーハ 1 0 0 1 の周縁部下面が周方向の一部で部分的にチャック 1 0 3 4 に吸着される。そして、この状態でチャック 1 0 3 4 を移動させ、目標位置にウエーハ 1 0 0 1 を降ろした状態で吸引を停止する。これにより、バスケットに収容された研磨前のウエーハ 1 0 0 1 が受け渡しステージに移載される。

また、アンロード側の受け渡しステージに載置された研磨後のウエーハ 1 0 0 1 をアンロード側のバスケットに移載するウエーハ移載装置としての使用も可能である。

このウエーハ移載装置 1 0 3 0 によると、チャック 1 0 3 4 によってウエーハ 1 0 0 1 が下面側から吸着保持されるが、その吸着接触部がウエーハ 1 0 0 1 の周縁部に限定される。このウエーハ周縁部は、通常はデバイス形成の対象外となる領域であるので、ハンドリング時の接触については許容される。従って、デバイス形成の際の影響も軽微である。

ウエーハ 1 0 0 1 の下面に接触する水平面 1 0 3 4 a の幅はデバイス形成領域外の 3 ～ 5 mm が好ましい。この幅が小さすぎるとウエーハ 1 0 0 1 の保持性、安定性が低下する。この幅が大きすぎると、ウエーハ 1 0 0 1 の有効部分における汚染やダメージが問題になる。また、水平面 3 4 a の周方向の長さは、中心角で表して 1 0 0 ～ 1 5 0 ° が好ましい。これが小さすぎるとウエーハ 1 0 0 1 の保持性、安定性が低下し、逆に大きすぎる場合はバスケットへのウエーハ 1 0 0 1 の装脱着ができなくなる。

ウェーハの両面研磨では、付帯設備であるウェーハ移載装置として、従来より、バスケットと受け渡しステージの間に設けられてバスケットから受け渡しステージへのウェーハ搬送を行う下面吸着式のウェーハ移載装置と、受け渡しステージと研磨装置本体の間に設けられて、受け渡しステージから研磨装置本体へのウェーハ搬送を行う上面吸着式のウェーハ移載装置とが使用されている。

バスケット側に位置する下面吸着式のウェーハ移載装置は、バスケットに対してウェーハの授受を行うために不可欠のものであるが、舌状吸着型チャックがウェーハ下面の中央部から外周部にかけて直接接触するために、ウェーハの下面が汚染されたりダメージを受ける危険性がある。これは、下面にも上面に匹敵する精密度及びクリーン度等が要求される両面研磨では問題になる。

研磨装置本体の側に位置する上面吸着式のウェーハ移載装置は、研磨装置本体のキャリア内にウェーハをセットしたり、研磨後のウェーハをキャリアから取り出すのに不可欠なものであるが、円盤状の全面吸着型チャックがウェーハの上面全体に直接接触するために、その上面が汚染されたりダメージを受ける危険性がある。そして両面研磨では、これも問題になることは言うまでもない。

しかるに、本実施形態のウェーハ移載装置 1 0 3 0, 1 0 4 0 は、吸着式のチャック 1 0 3 4, 1 0 4 4 をウェーハ 1 0 0 1 の表面に面接触させるので、そのウェーハ 1 0 0 1 を確実に保持することができるのは勿論のこと、面接触部をウェーハ 1 0 0 1 の周縁部に限定したので、両面研磨においても、デバイス形成の際にハンドリングによる影響を軽微なものにすることができる。従って、両面研磨を必要とする大径のウェーハにおいても、歩留りよくデバイス形成を行うことができる。

## 産業上の利用可能性

以上に説明した通り、本発明の第 1 の両面研磨方法及び装置は、下定盤上へワークを供給する前に、該ワークをキャリアと分離自在な合体状態に組み合わせてから、該ワークをキャリアと合体状態のまま下定盤上に供給することにより、12 インチのシリコンウエーハの場合も、その合体操作を確実に行うことができる。従って、作業員による監視及び手直しが不要になり、下定盤上へのワークの完全自動供給が可能になることにより、12 インチのシリコンウエーハの場合も、完全自動の両面研磨が可能になり、その研磨コストが大きく低減される。

- 10      本発明の第 2 の両面研磨方法及び装置は、両面研磨終了後の回転定盤の分離の際に、回転定盤間のワークを、上側からの液体噴射及び／又は下側への吸引という流体圧により、下側の回転定盤の側に確実に保持する。これにより、そのワークの自動排出を可能にする。しかも、ワークの機械的なダメージ及び乾燥を防止し、両面研磨ワークの仕上がり品質を向上させる。

このように、本発明の第 2 の両面研磨方法及び装置は、高品質な両面研磨を低コストで実施できるので、シリコンウエーハ、とりわけ高い仕上がり品質が要求される 12 インチウエーハのポリッシングに特に適する。

- 20      本発明の第 3 の両面研磨装置は、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備し、研磨布の機械的処理を行うブラシやドレッサについても自動供給及び自動排出を行うので、頻繁なブラッシングやドレ
- 25

シングを併用した高品質な両面研磨を、能率的かつ経済的に行うことができる。

従って、本発明の第3の両面研磨装置によれば、12インチのシリコンウエーハの場合も、完全自動による能率的、経済的な両面研磨が可能になり、その研磨コストが大きく低減される。

また、或る研磨装置本体によれば、一对の回転定盤間で複数のキャリアを定位置に保持して自転させることにより、複数枚のワークを同時に両面研磨する。これにより、ワークの大型化に対応したり同時に研磨されるワーク数の増加に対応する場合にも、大型で高精度なインターナルギヤが不要となり、構造が簡単になるため、装置の製作コストを抑制できる。また、インターナルギヤを省略しても、その省略により精度低下要因が取り除かれることにより、高い研磨精度を確保できる。更に、複数のキャリアを定位置に保持して自転させるための回転歯車やウォームギヤに樹脂の使用が可能になることにより、金属粉によるワーク汚染を回避できる。更に又、その回転歯車に工夫を講じることにより、歯車コストを低減できる。ウォームギヤについては、樹脂化した場合も磨耗を抑制でき、ギヤコストを低減できる。従って、大型ワークを安価な装置で高精度に、しかも汚染の危険なく多数枚同時に能率よく研磨することが可能となる。

また、別の研磨装置本体によれば、上下の回転定盤間でキャリアに遊星運動を行わせる太陽ギヤを下側の回転定盤に一体化したことにより、上下の回転定盤間に供給される砥液が外周側へのみ排出されるようになるので、その砥液の利用率を高めることができる。また、上下の回転定盤間に供給される砥液の中心側への排出がなくなるので、中心部に集中する駆動部の砥液による汚れを防止することができる。

更に別の研磨装置本体によれば、キャリアの内周面に、ウエーハの外

周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部を設けることにより、キャリア内に保持されたウエーハが複雑な遊星運動を行うにもかかわらず、キャリア内でのウエーハの空転現象が完全に防止される。このため、ウエーハ周縁部が保護され、ウエーハの品質及び歩留りが向上する。また、キャリア内周面の磨耗が抑制されることにより、その耐久性が向上する。

また、別の両面研磨装置によれば、吸着式のチャックをウエーハの表面に面接触させるので、そのウエーハを確実に保持することができる。しかも、面接触部をウエーハの周縁部に限定したので、両面研磨においても、デバイス形成の際にハンドリングによる影響を軽微なものにすることができる。従って、両面研磨を必要とする大径のウエーハにおいても、歩留りよくデバイス形成を行うことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数の
- 5    のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、下定盤上にワークを供給する前に該ワークをキャリアと合体させる工程と、キャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給する工程とを含む両面研磨方法。
2. 研磨後のワークをキャリアと別に、又はキャリアと合体状態のまま
- 10    下定盤上から排出する請求の範囲第1項に記載の両面研磨方法。
3. キャリアと合体されたワークを下定盤上に供給する際に、その供給を定位置に行うべく、下定盤を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う請求の範囲第1項に記載の両面研磨方法。
4. 下定盤の割り出し操作を行う際に、既に下定盤上に載置されている
- 15    キャリアの下定盤に対する相對運動が生じないように、その割り出し操作を行う請求の範囲第3項に記載の両面研磨方法。
5. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数の
- 20    のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、研磨装置本体の外側でワークをキャリアに合体させる合体機構と、研磨装置本体の外側でキャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給する供給機構とを具備する両面研磨装置。
6. 前記供給機構は、下定盤上で研磨を終えたワークをキャリアと合体状態のまま研磨装置本体の外側に排出する排出機構を兼ねる請求の範囲
- 25    第5項に記載の両面研磨装置。
7. 前記合体機構は、キャリアを位置合わせする第1の位置合わせ機構

と、ワークをキャリアと合体させる前に位置合わせする第 2 の位置合わせ機構と、位置合わせされたワークを位置合わせされたキャリア内に搬送する搬送機構とを有する請求の範囲第 5 項に記載の両面研磨装置。

5 8. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、上側の回転定盤及び／又は下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、上下の回転定盤間で両面研磨を終えた後、上下の回転定盤を離反させる際に、上側の流体ノ  
10 ズルからの液体噴射及び／又は下側の流体ノズルによる吸引により、複数のワークを下側の回転定盤上に保持することを特徴とする両面研磨方法。

9. 複数の流体ノズルを少なくとも上側の回転定盤に設け、上下の回転定盤を離反させる際に、上側の回転定盤に設けられた流体ノズルから液体を噴射する請求の範囲第 8 項に記載の両面研磨方法。  
15

10. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体を備えており、上側の回転定盤及び／又は下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、上側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルについては液体供給機構と接続し、下  
20 側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルについては吸引機構と接続した両面研磨装置。

11. 複数の流体ノズルを少なくとも上側の回転定盤に設け、その流体ノズルを液体供給機構と接続した請求の範囲第 10 項に記載の両面研磨装置。  
25



1 2. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤  
間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複  
数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、複数のキャリアに代  
えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間  
5 で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着され  
た研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下  
の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定  
盤間から排出する搬送部とを具備する両面研磨装置。

1 3. 前記処理体は、研磨布を清掃するブラシ及び／又は研磨布を面な  
らしめるドレッサである請求の範囲第 1 2 項に記載の両面研磨装置。  
10

1 4. 前記搬送部は、研磨前のワークを上下の回転定盤間に供給し、研  
磨後のワークを上下の回転定盤間から排出するワーク搬送部と兼用され  
る請求の範囲第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

1 5. 研磨装置本体は、ワークの両面を研磨する一対の回転定盤と、一  
対の回転定盤間の回転中心部周囲に配置され、それぞれがワークを偏心  
して保持する複数の歯車型のキャリアと、一対の回転定盤間の回転中心  
部に配置され、周囲に配置された複数のキャリアに噛み合って複数のキ  
ャリアを同期して自転させるセンターギヤと、複数のキャリアの周囲に  
各キャリアに対応して分散配置され、それぞれが内側のキャリアに噛み  
15 合ってそのキャリアを前記センターギヤと共同して定位置に保持して自  
転させる複数の自転手段とを具備する請求の範囲第 5 項、第 1 0 又は第  
1 2 項に記載の両面研磨装置。

1 6. 各自転手段は、キャリアに 1 位置又は 2 位置以上で噛み合うと共  
に、歯すじが回転軸に沿った 1 又は複数の回転歯車を有する請求の範囲  
25 第 1 5 項に記載の両面研磨装置。

1 7. 前記回転歯車は回転軸方向に移動可能である請求の範囲第 1 6 項

に記載の両面研磨装置。

1 8. 前記回転歯車は厚みが薄い複数の薄肉歯車を回転軸方向に積層して構成されている請求の範囲第 1 6 項に記載の両面研磨装置。

5 1 9. 前記回転歯車は樹脂製であることを特徴とする請求の範囲第 1 6 項に記載の両面研磨装置。

2 0. 各自転手段はウォームギヤによりキャリアを自転させる構成である請求の範囲第 1 5 項に記載の両面研磨装置。

2 1. 前記ウォームギヤは樹脂製であることを特徴とする請求の範囲第 2 0 項に記載の両面研磨装置。

10 2 2. 研磨装置本体は、ウエーハを保持する複数のキャリアが上下の回転定盤間に回転方向に所定間隔で配置されると共に、各キャリアが定盤中心側の太陽ギヤ及び定盤周辺側のインナギヤに噛み合い、各キャリアが上下の回転定盤間で遊星運動を行うことにより、各キャリアに保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、上下の回転定盤間に砥液を供給する複数の砥液供給路が上側の回転定盤に設けられ、下側の回転定盤の中心部分に太陽ギヤが一体化されている請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

2 3. 上側の回転定盤が、下側の回転定盤に対して独立に回転駆動される請求の範囲第 2 2 項に記載の両面研磨装置。

20 2 4. 研磨装置本体は、内側にウエーハを保持する環状のキャリアが上下の定盤間で遊星運動を行うことにより、キャリア内に保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、前記キャリアの内周面に、ウエーハの外周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部を設けた請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

25 2 5. ウエーハの外周面に形成された切り欠き部が、そのウエーハの結晶方位を表す V ノッチ又はオリエンテーションフラットである請求の範

図第 2 4 項に記載の両面研磨装置。

2 6. 両面研磨されるウエーハが内側に嵌合し、そのウエーハの外周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部が内周面に設けられたウエーハ研磨用キャリア。

- 5      2 7. 水平に支持されたウエーハを移載するために少なくとも 2 方向に移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられて前記ウエーハの上面を吸着する上面吸着チャックとを具備しており、上面吸着チャックは前記ウエーハの周縁部上面に円環状に接触し、且つその円環状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部環状吸着型である請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。
- 10

- 2 8. 水平に支持されたウエーハを移載するために少なくとも 2 方向に移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられ、前記ウエーハを下方から支承してその下面を吸着する下面吸着チャックとを具備
- 15      しており、下面吸着チャックは前記ウエーハの周縁部下面の周方向一部に円弧状に接触し、且つその円弧状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部弧状吸着型である請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

20

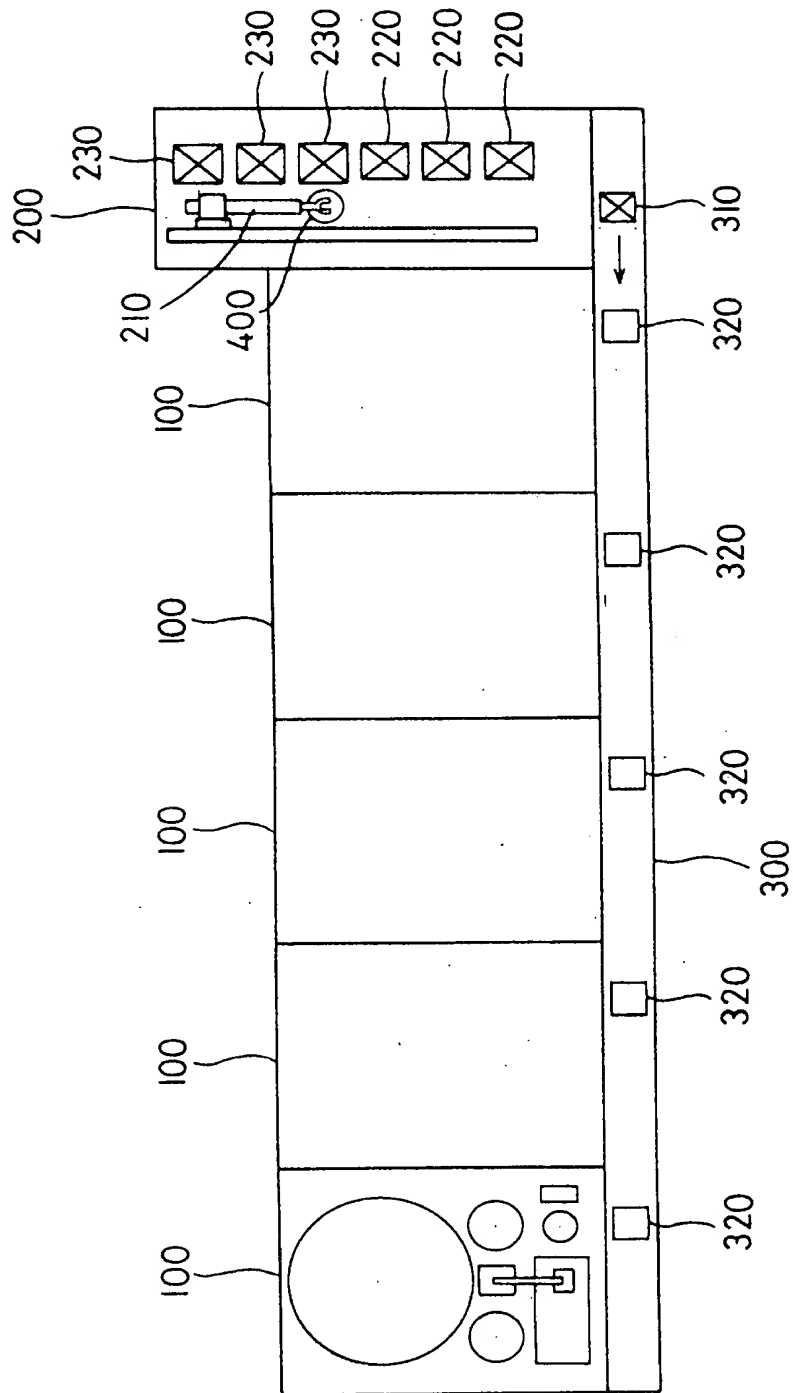
25

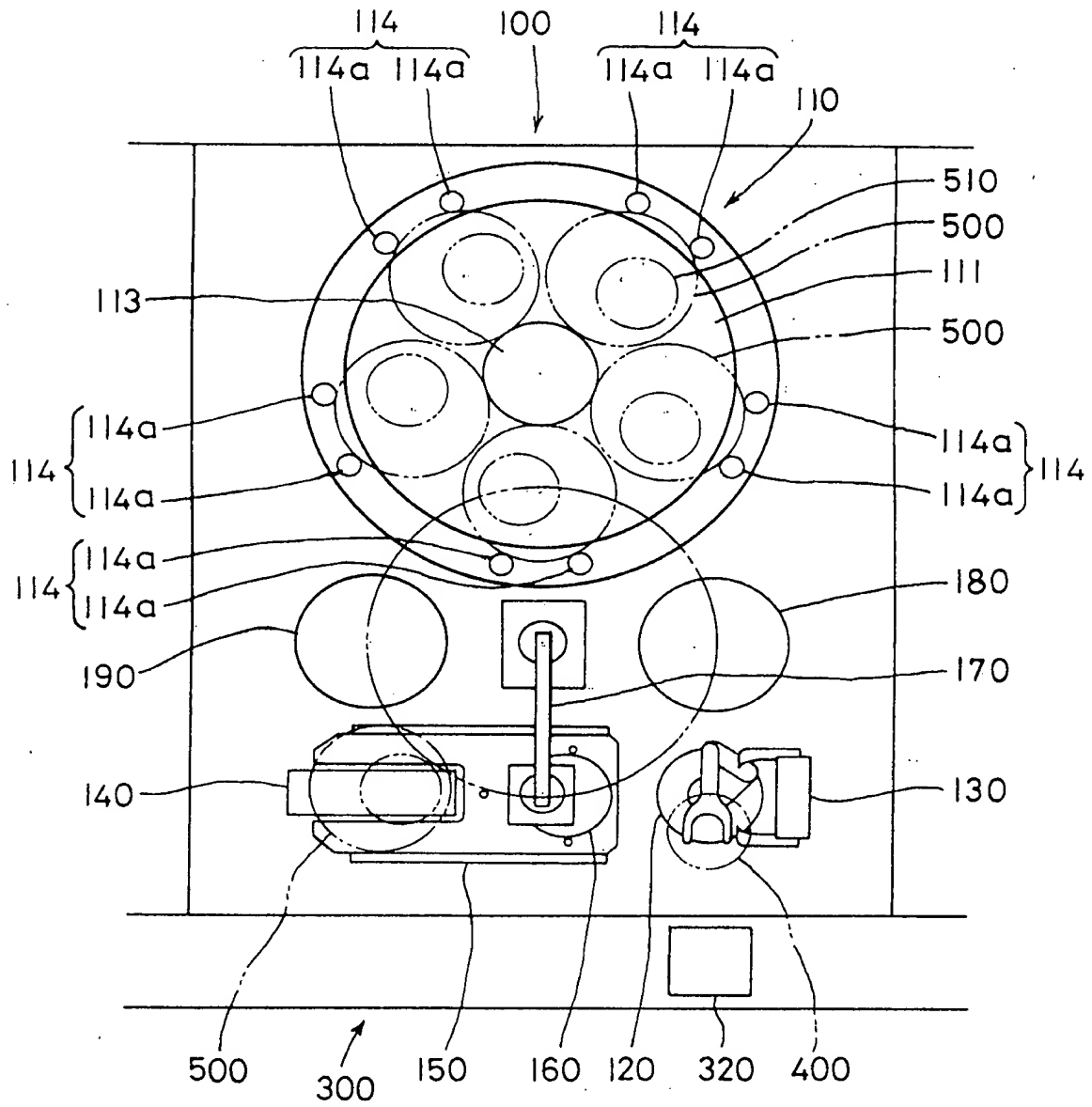
## 要 約 書

上下の回転定盤間で複数のキャリア 5 0 0 を自転させて複数のワーク 4 0 0 を同時に両面研磨する技術である。研磨装置本体 1 1 0 の外側で  
5 ワーク 4 0 0 をキャリア 5 0 0 と合体させる。そのワーク 4 0 0 をキャリア 5 0 0 と合体状態のまま研磨装置本体 1 1 0 の下側の回転定盤 1 1 1 上へ供給する。下側の回転定盤 1 1 1 上へのワーク 4 0 0 の完全自動供給を可能にする。両面研磨終了後、上側の回転定盤を上昇させるときに、上側の回転定盤から水等の液体を噴射し、両面研磨後の複数のワーク  
10 ク 4 0 0 を下側の回転定盤 1 1 1 上に保持する。下側の回転定盤 1 1 1 上からのワーク 4 0 0 の自動排出を可能にする。研磨装置本体 1 1 0 の近傍にブラシ収納部 1 8 0 及びドレッサ収納部 1 9 0 を設ける。上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布に対して、ブラシ及びドレッサによる頻繁な処理を能率的に行い、高品質な両面研磨を能率的、経済的に  
15 行う。

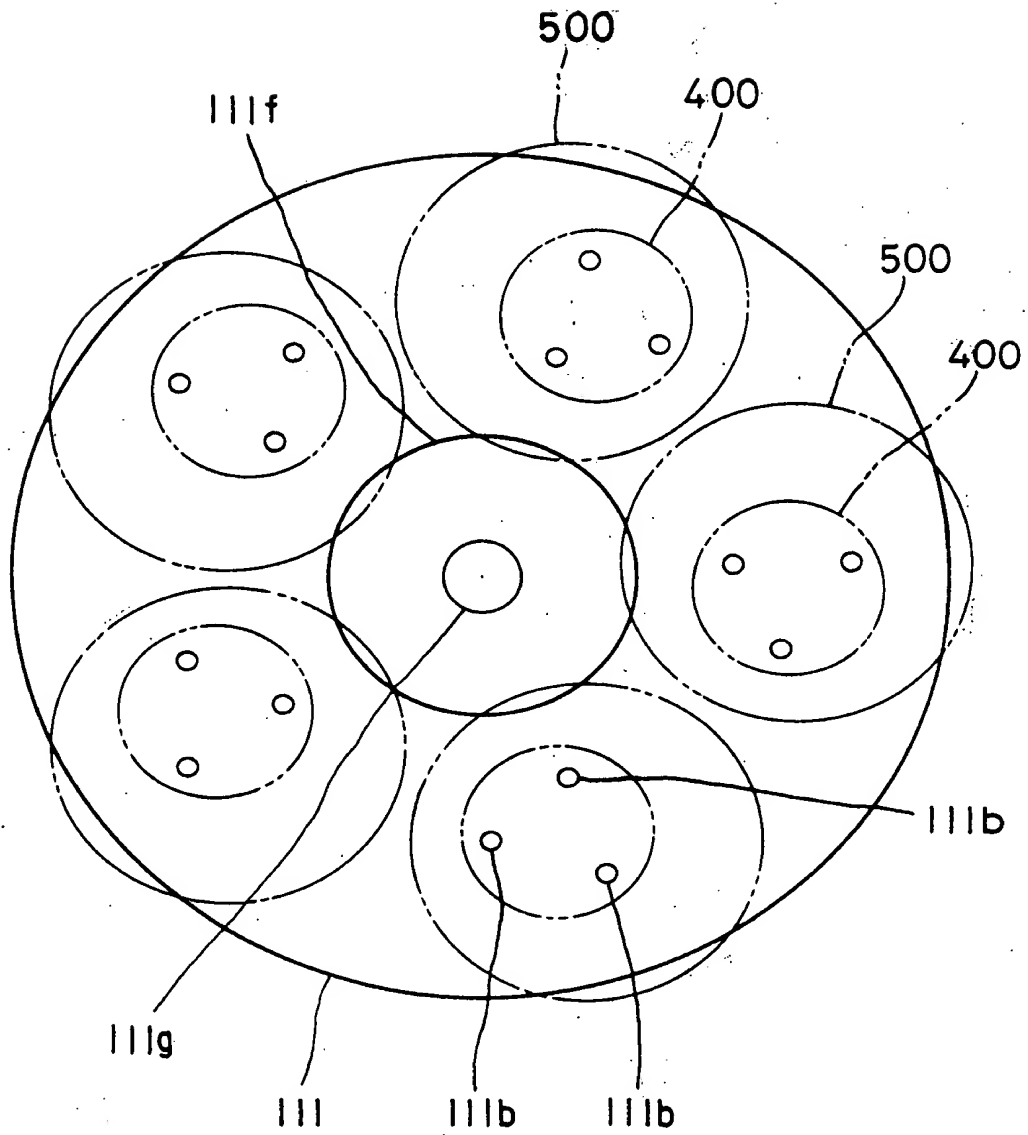
20

25



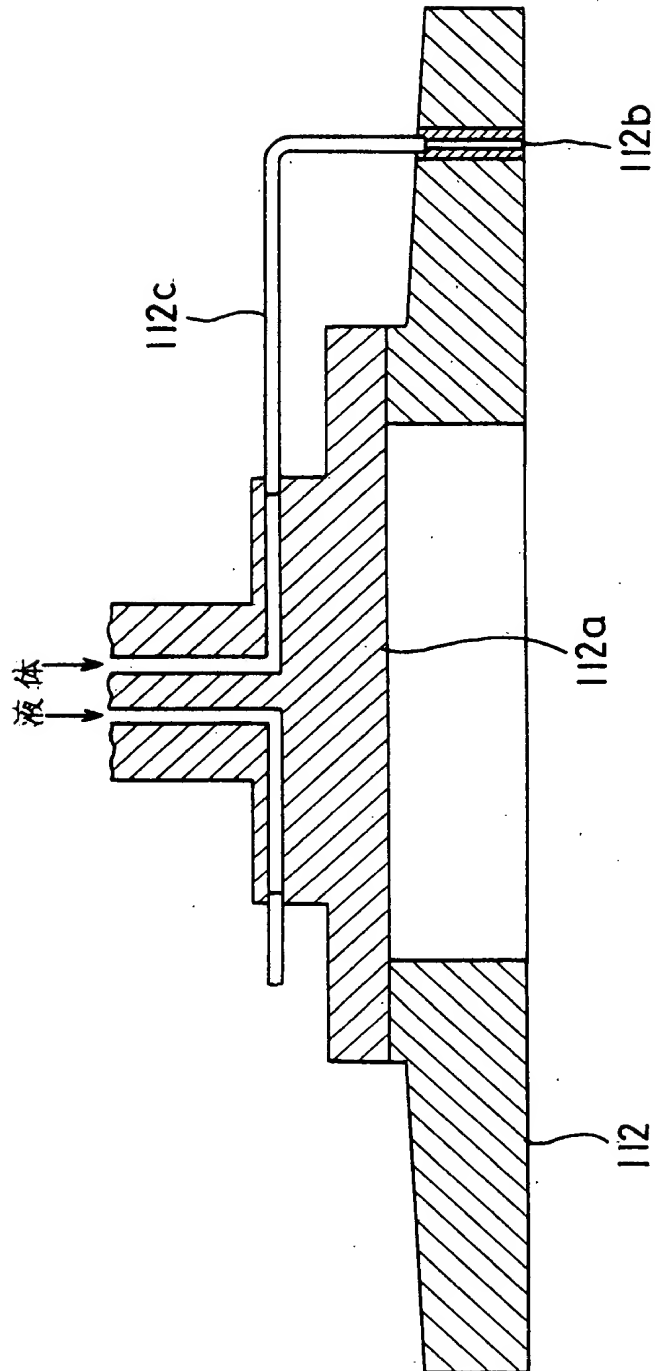


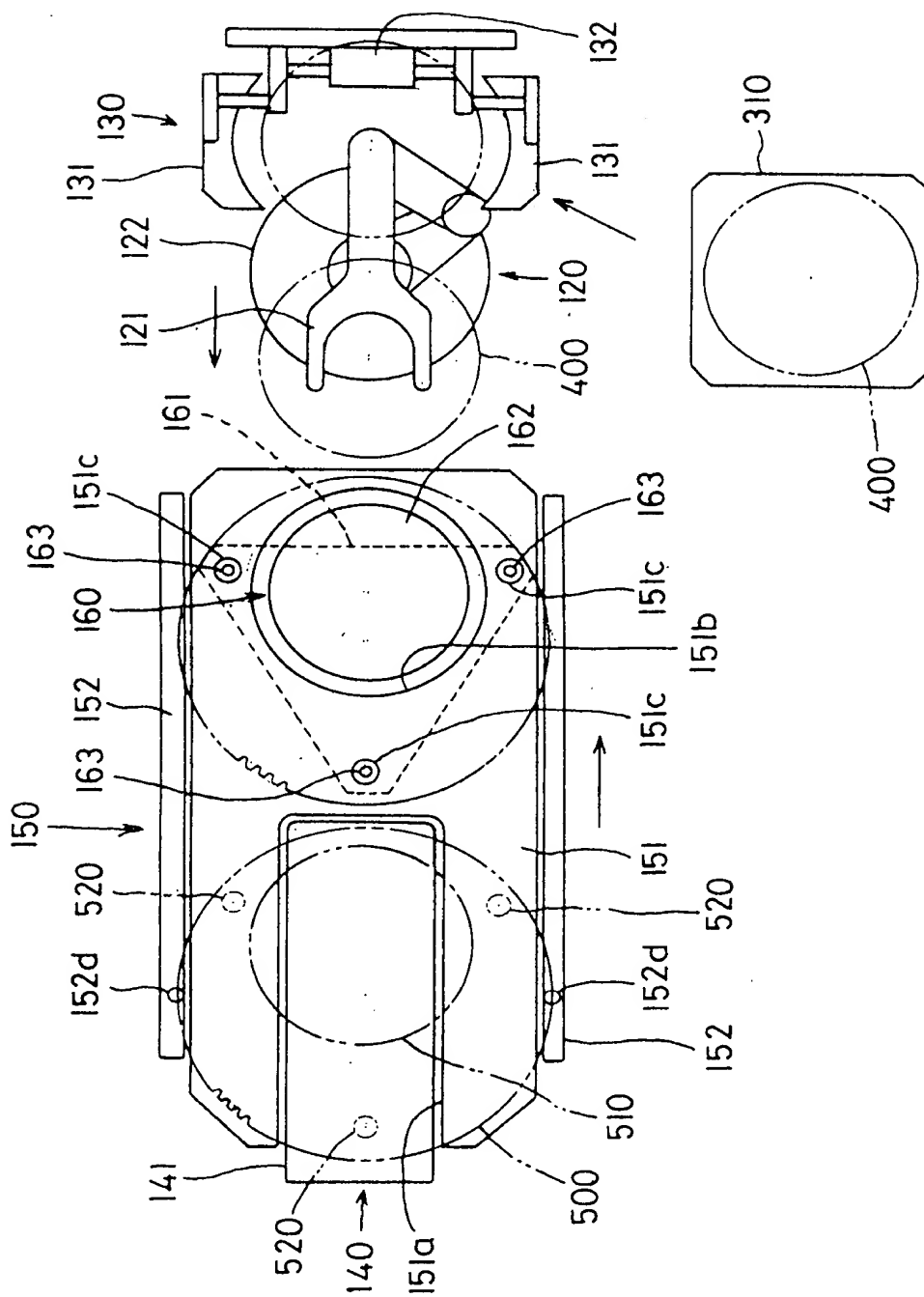
3

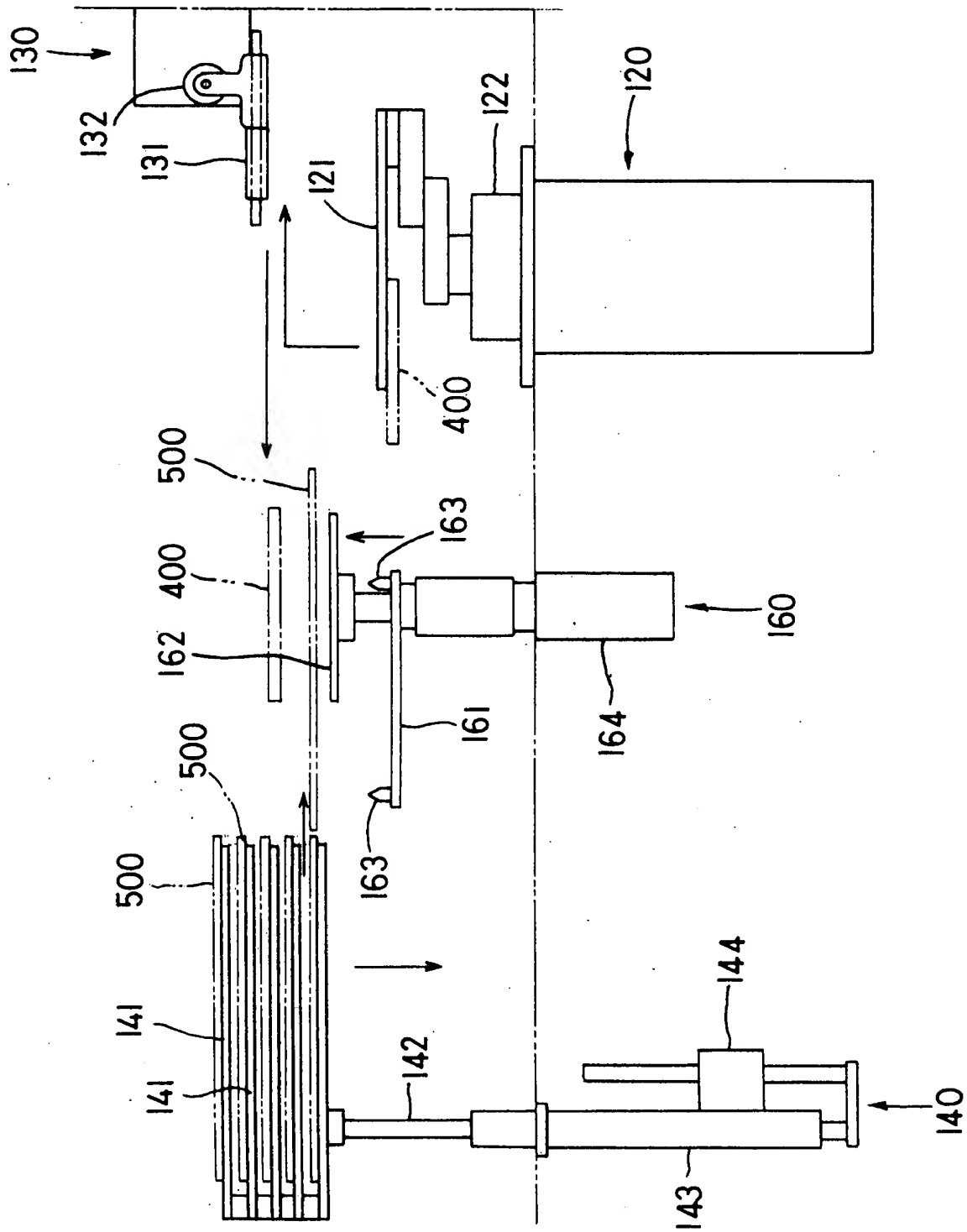


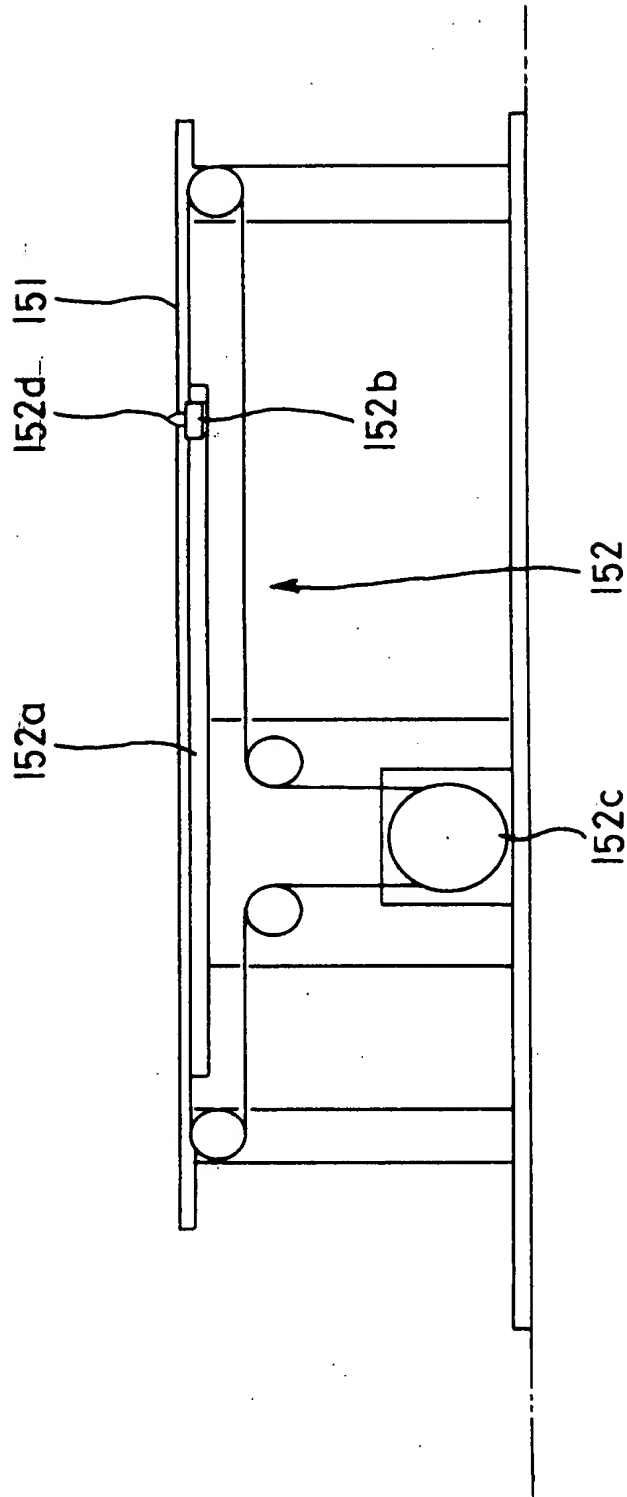


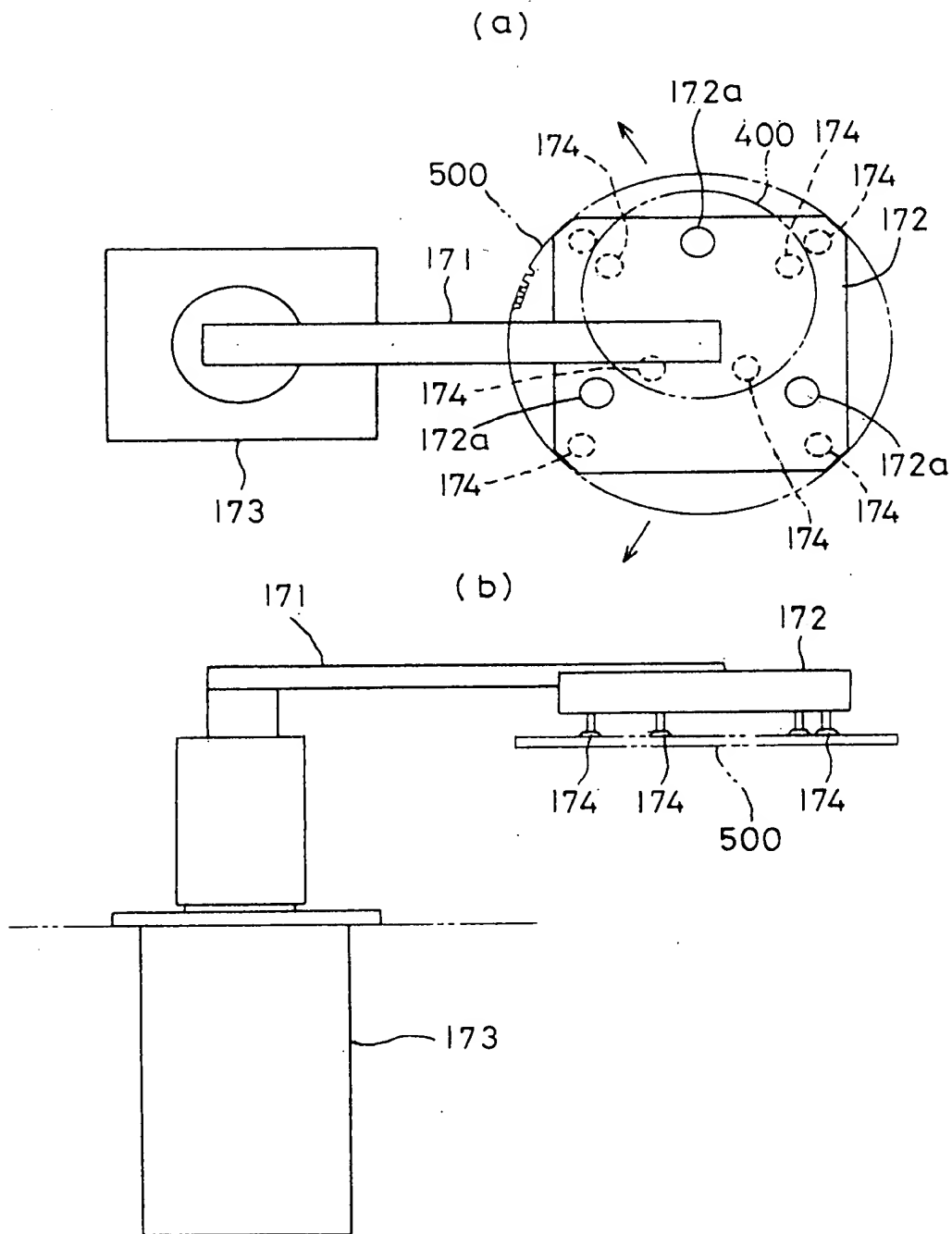


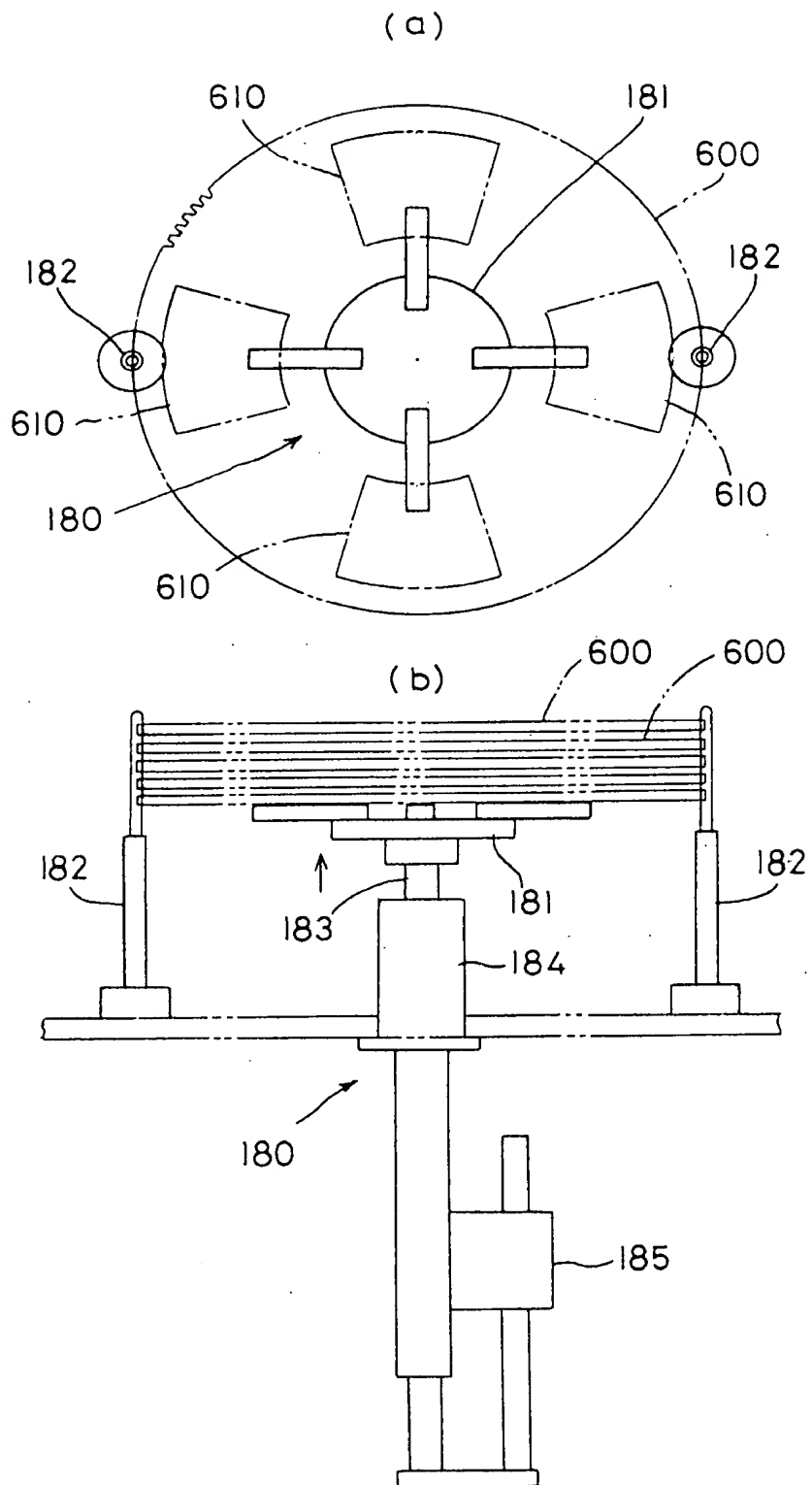


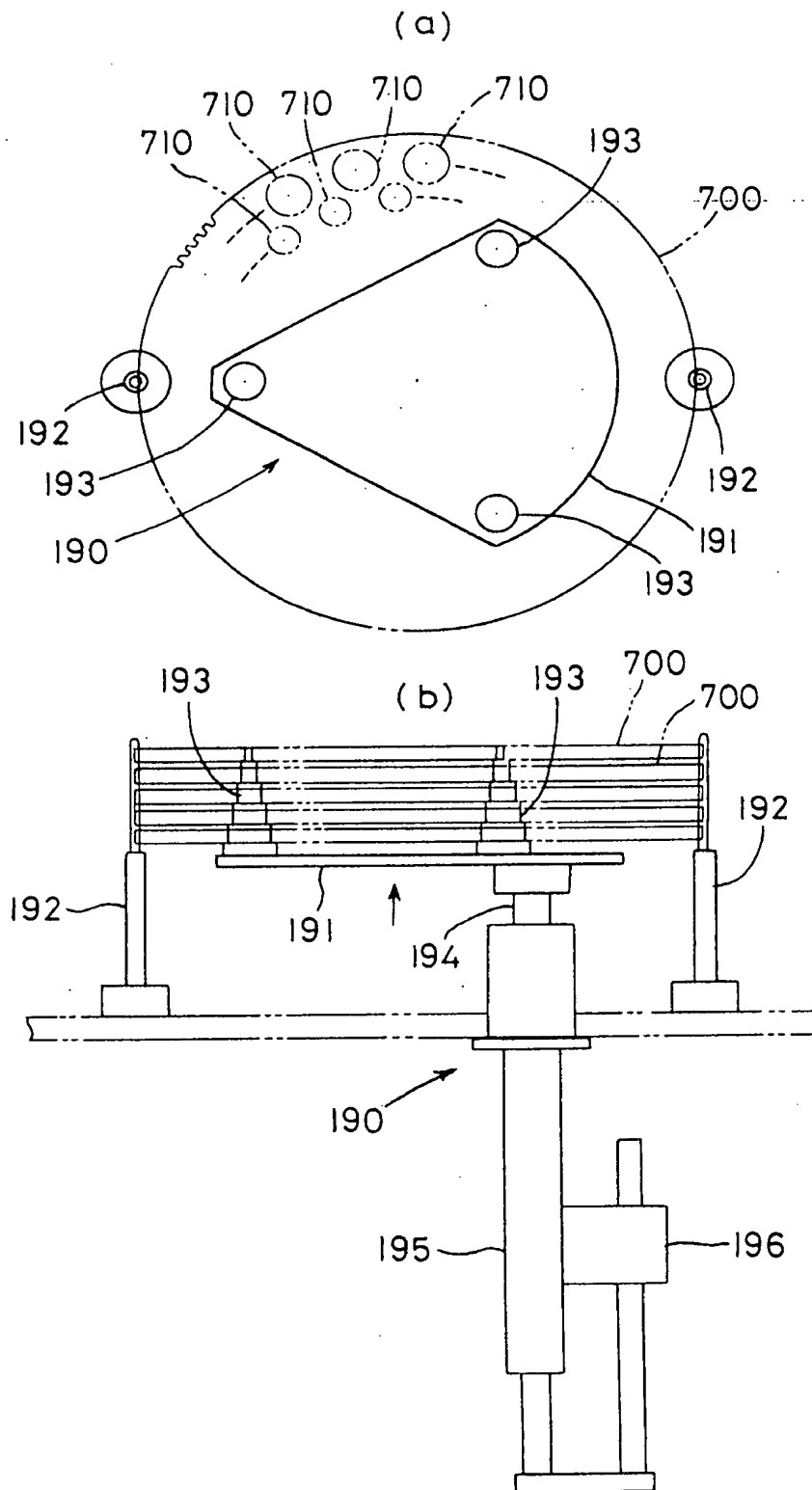


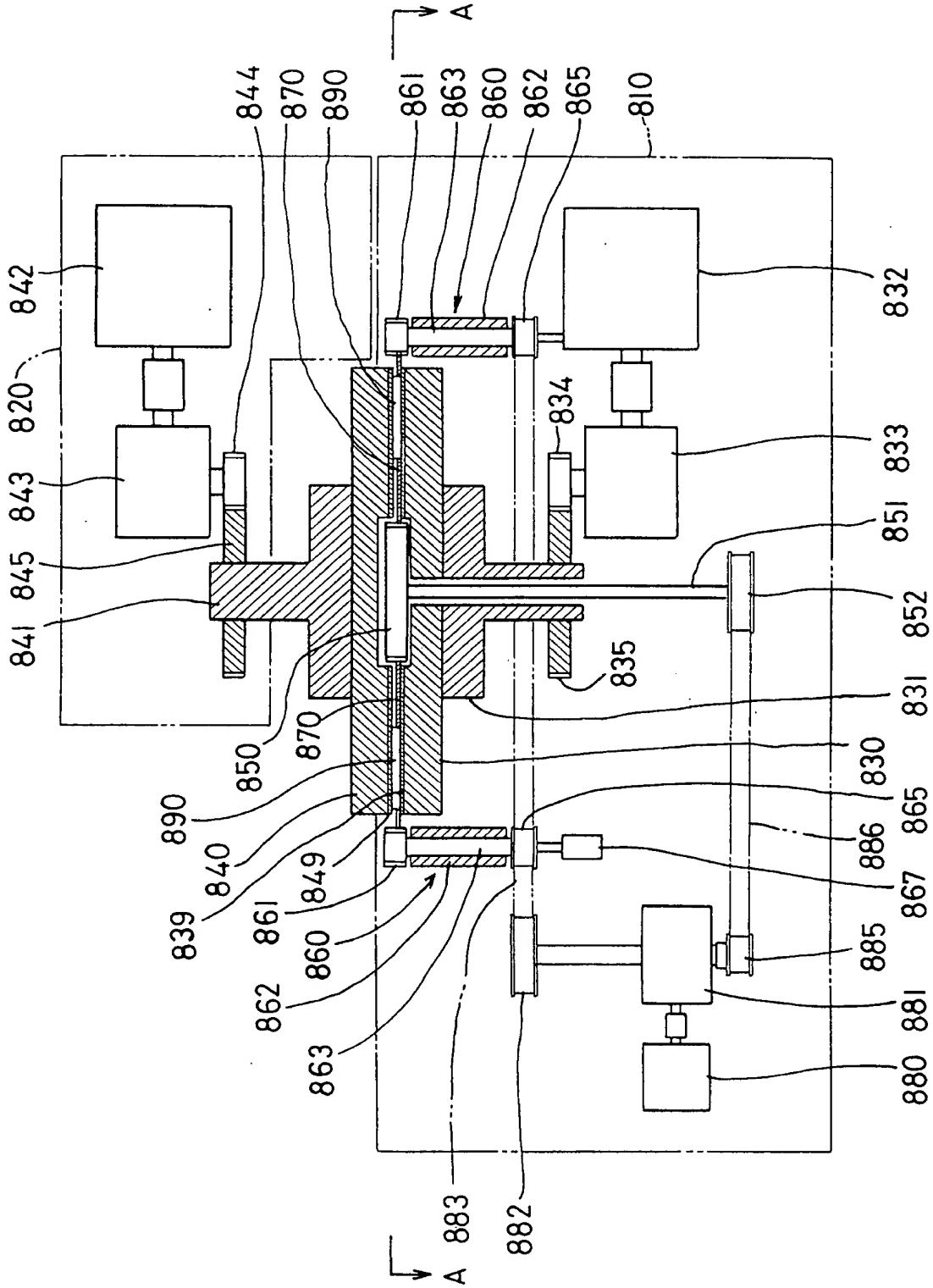




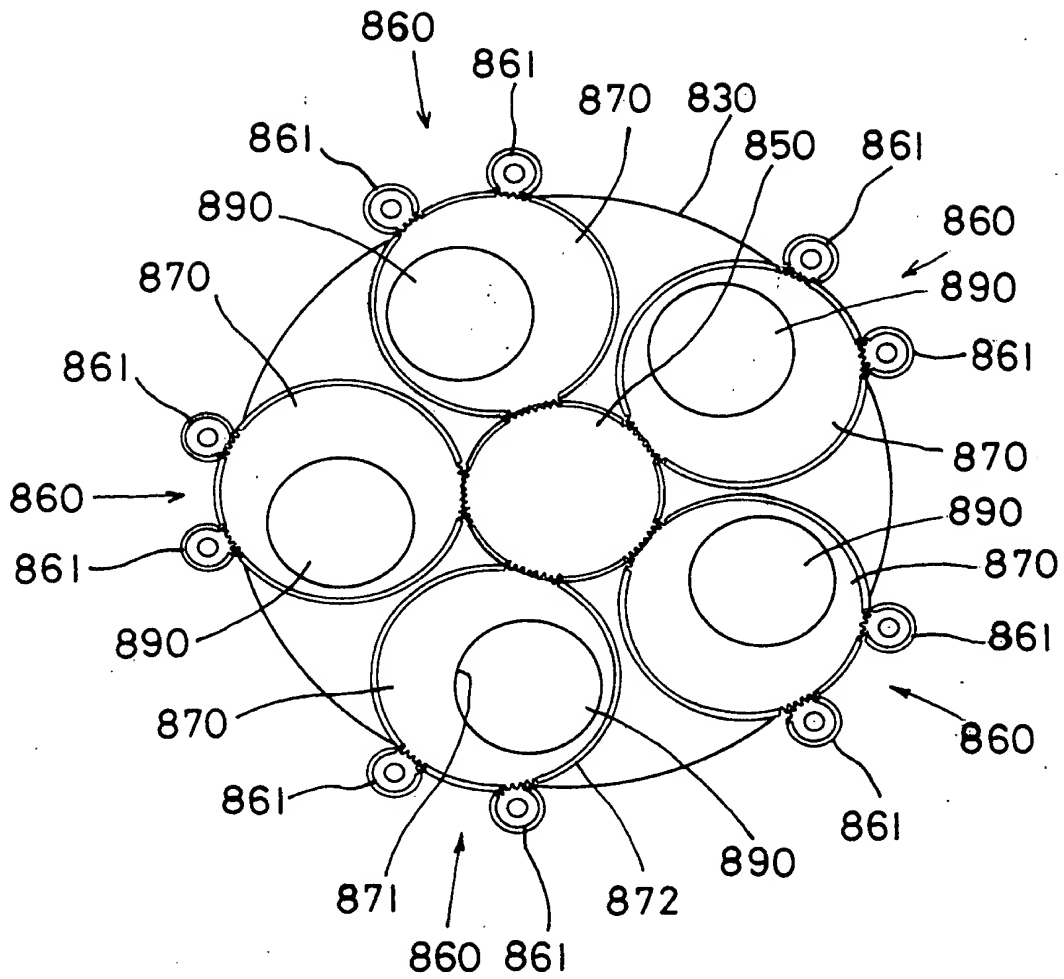


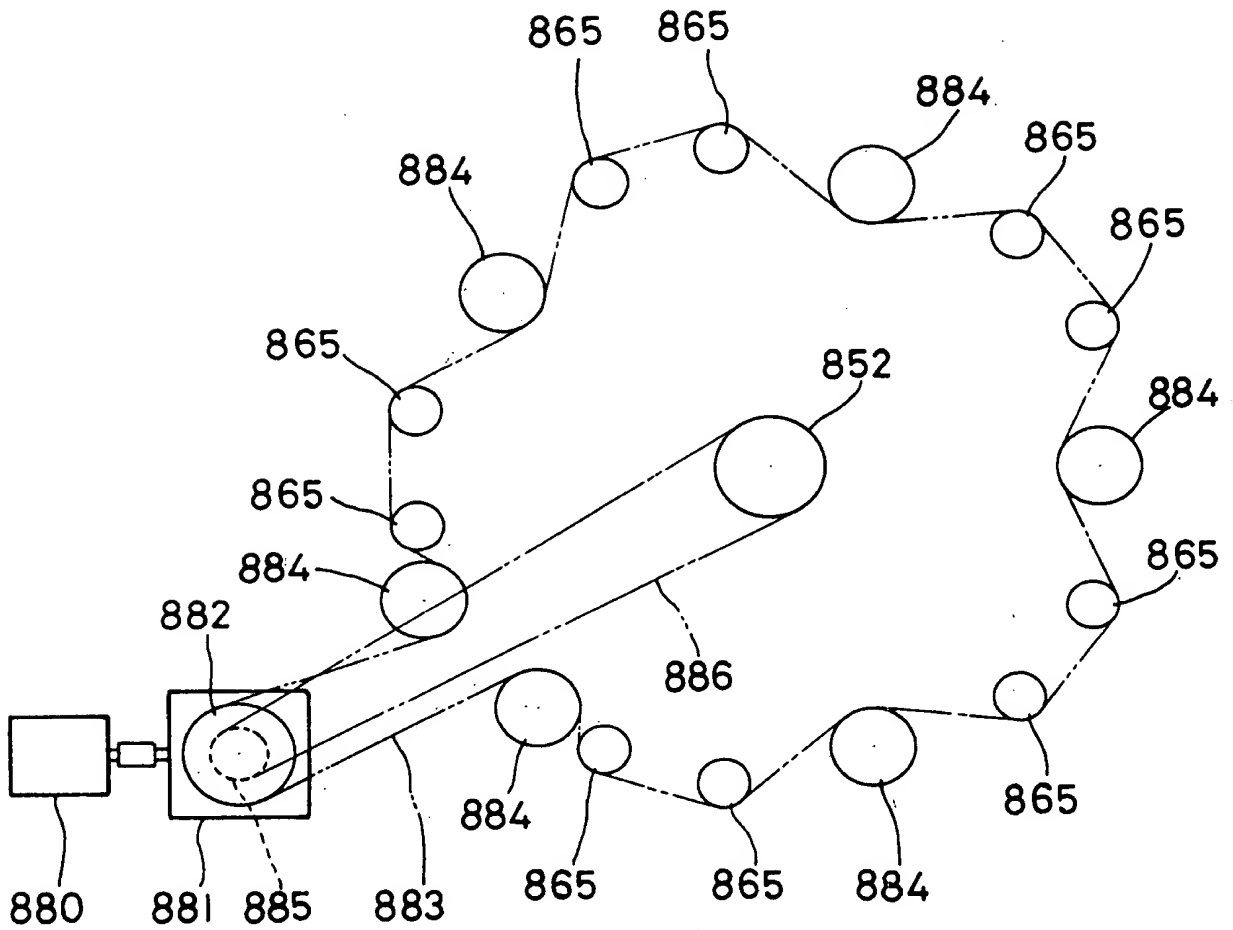


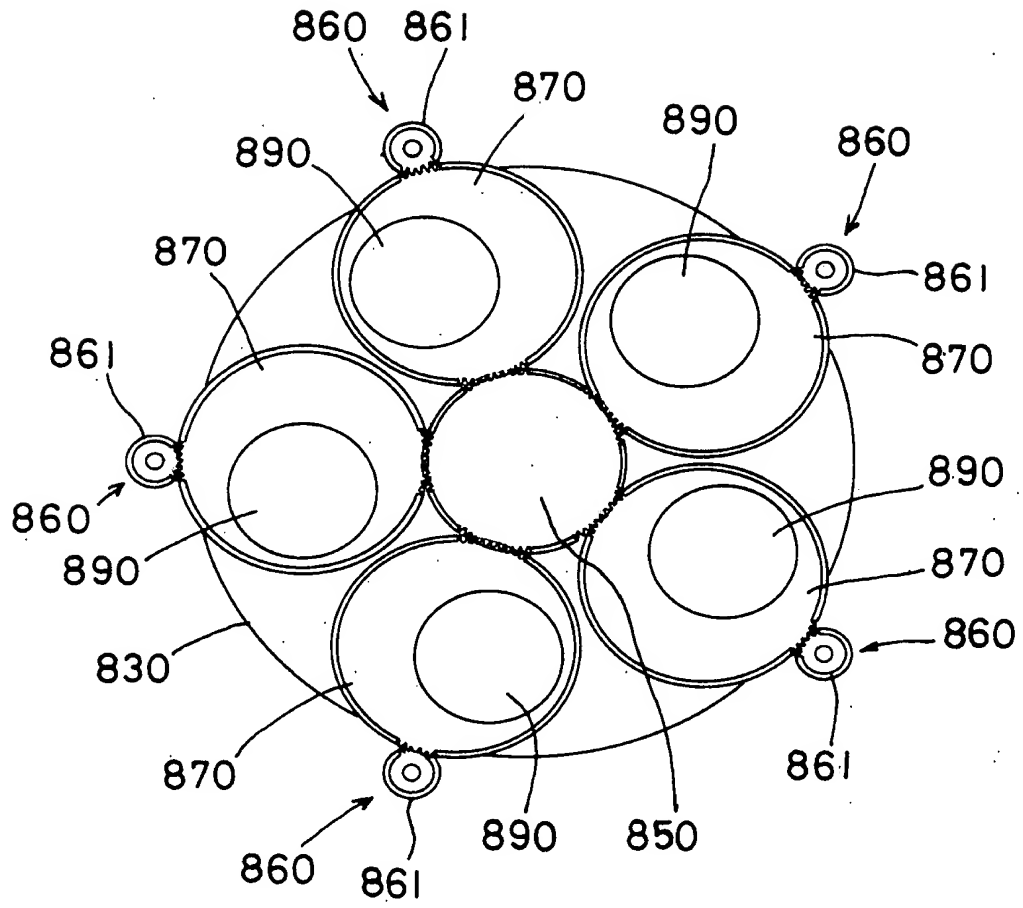


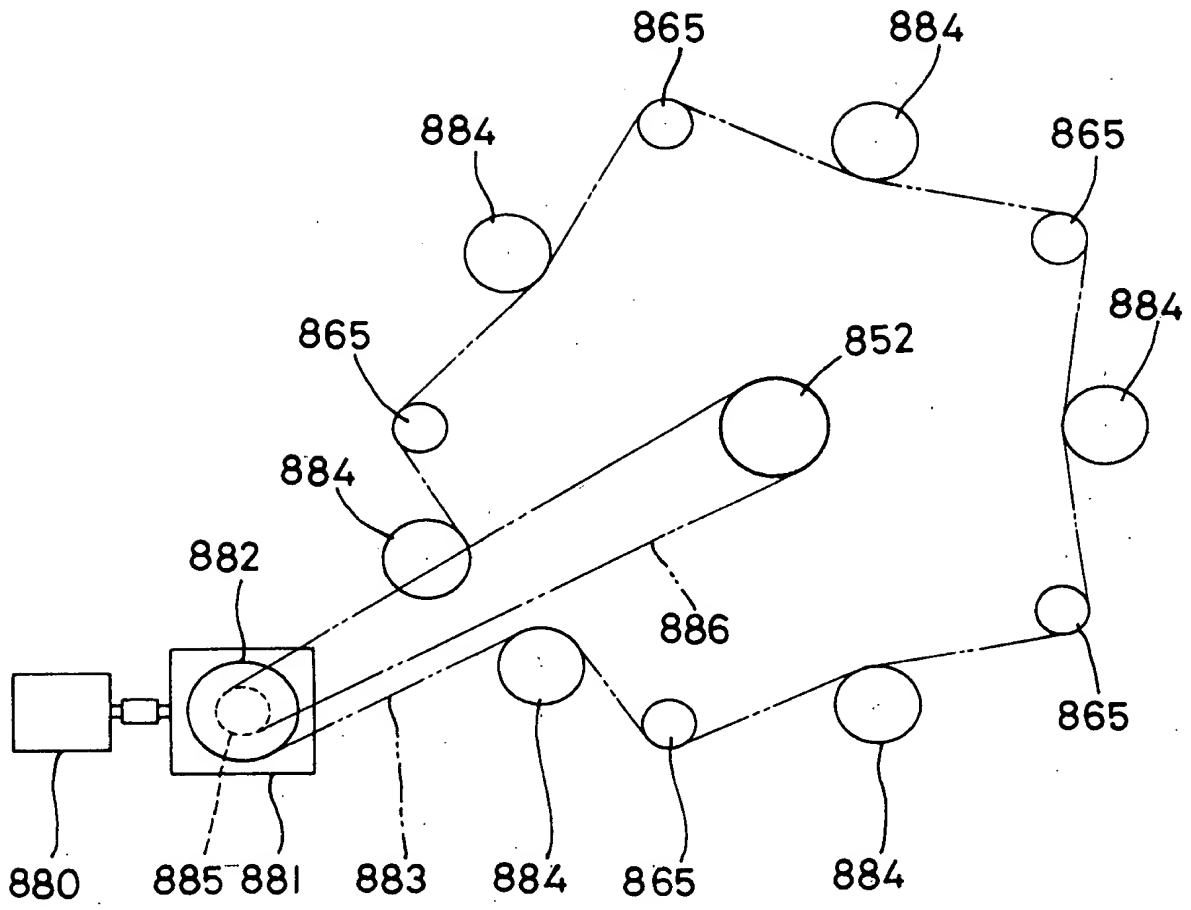


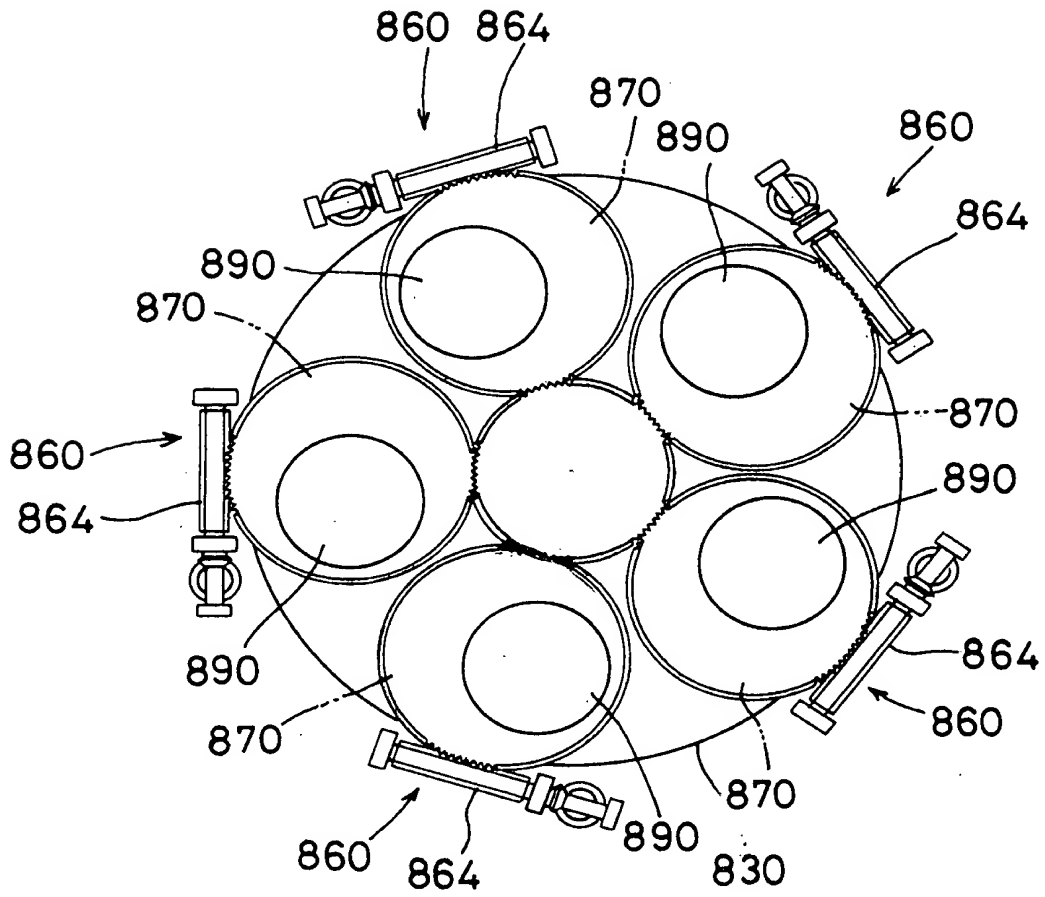


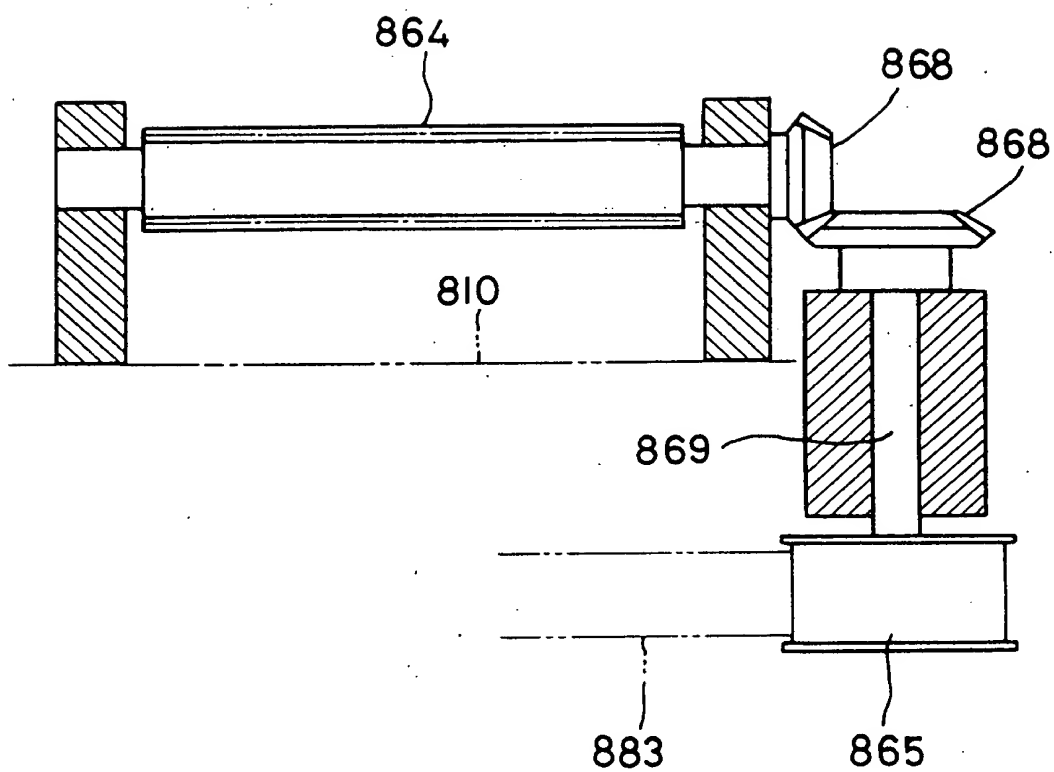




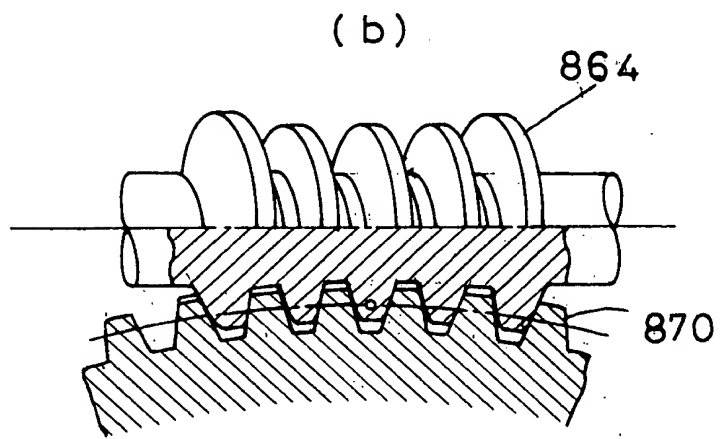
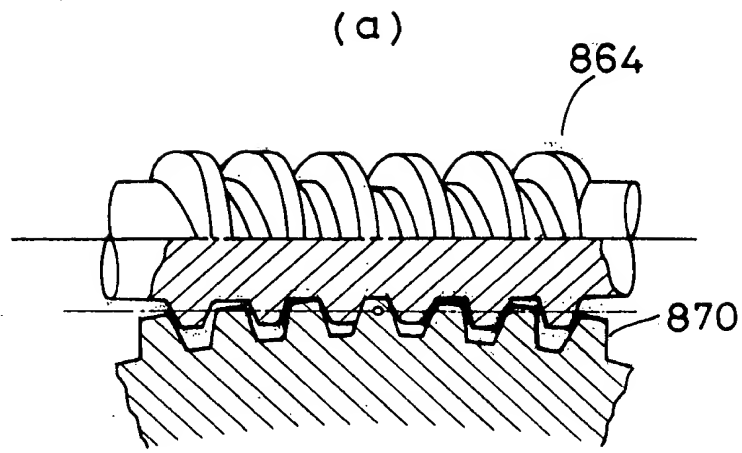


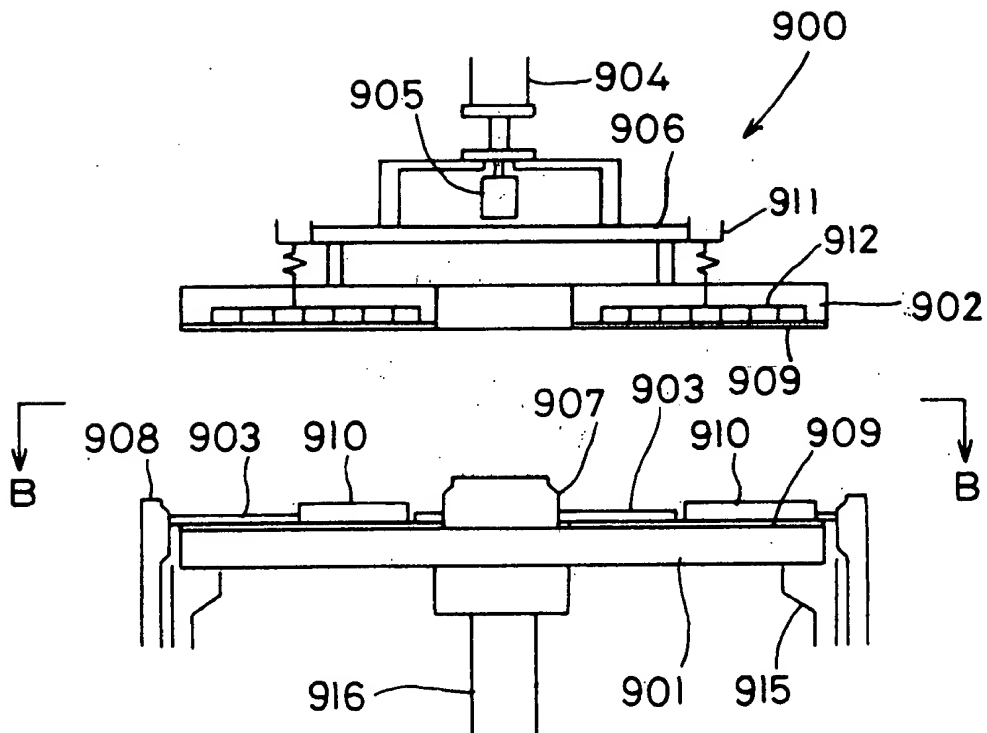






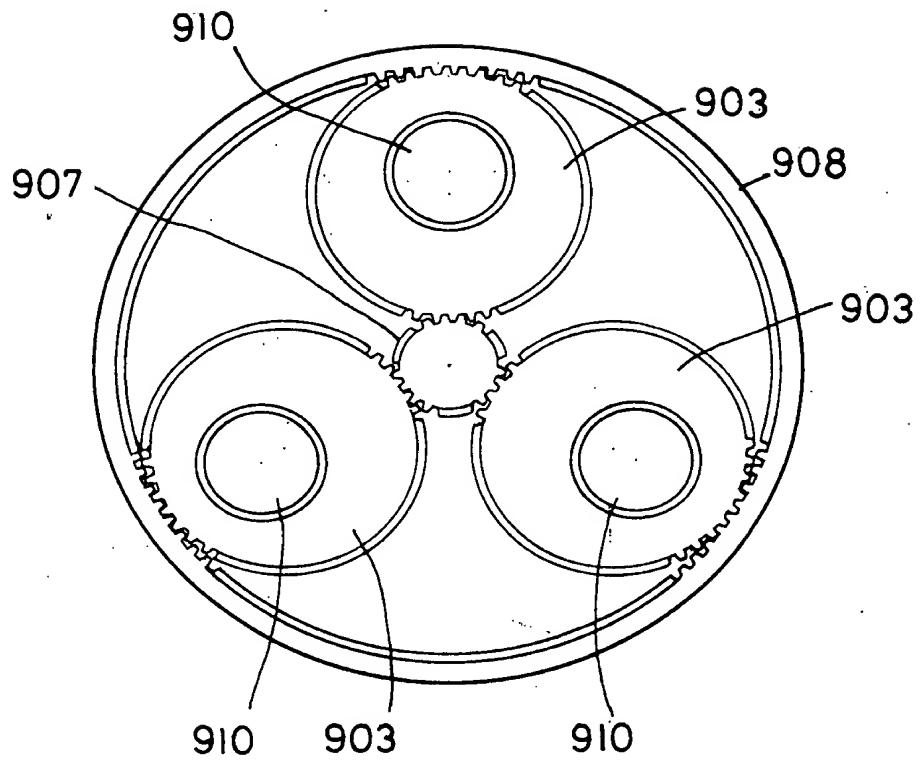
19

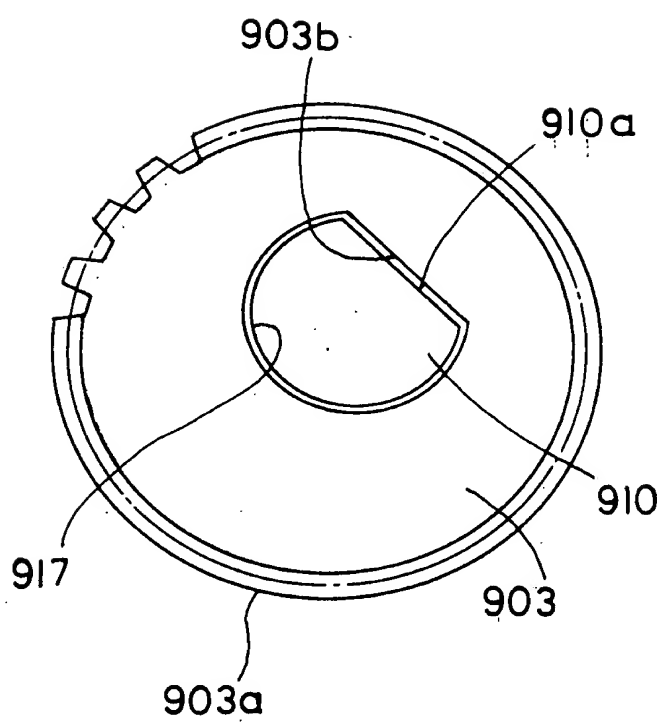


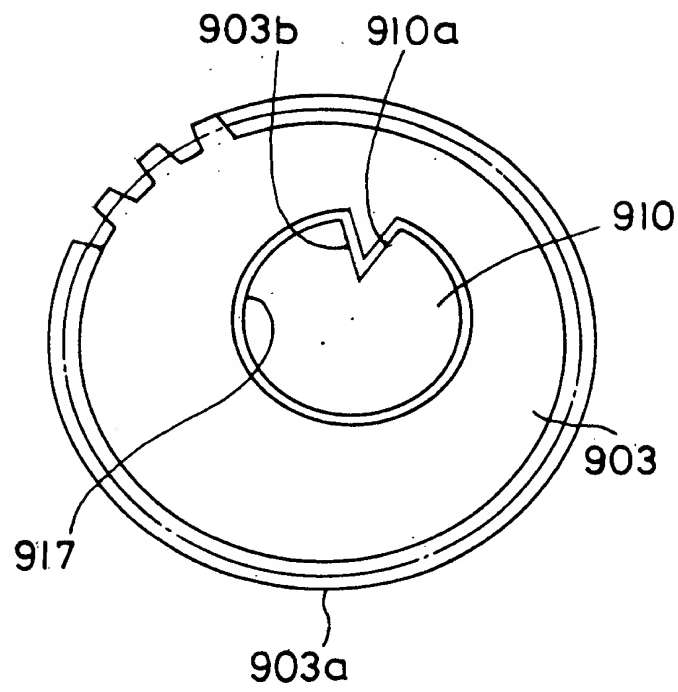


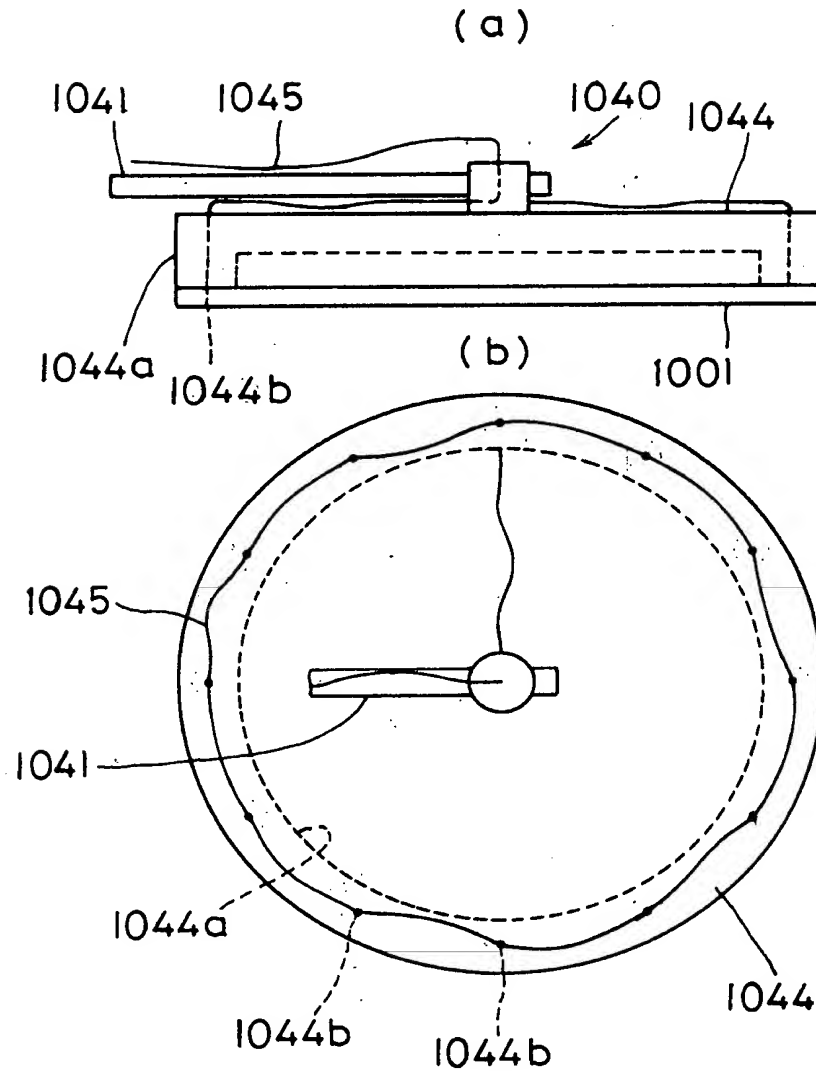


21

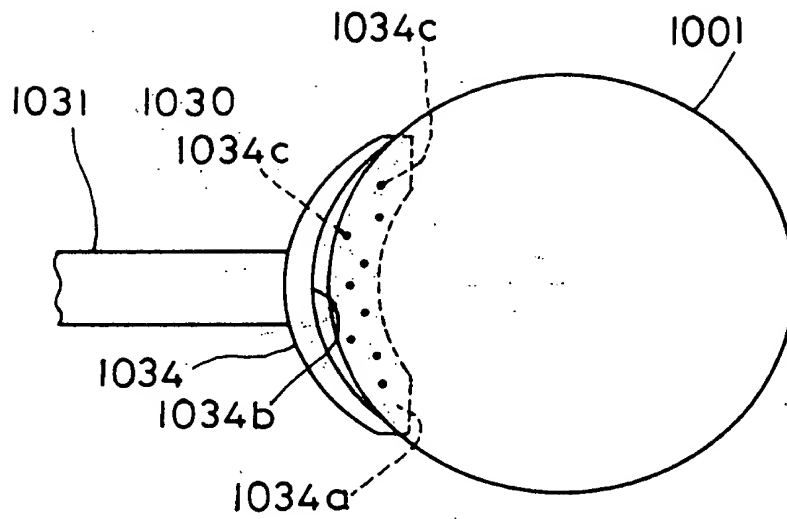




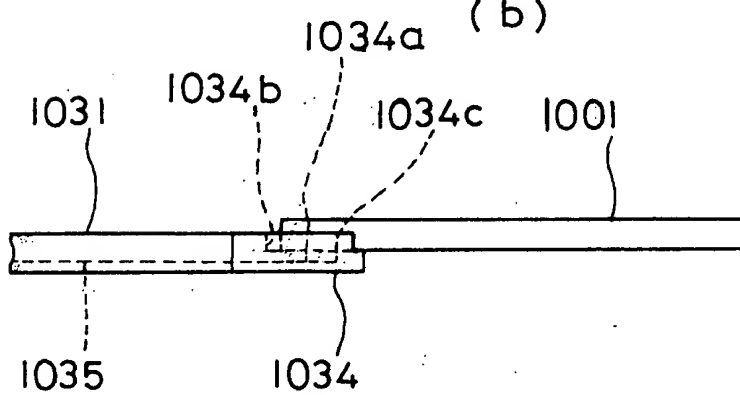


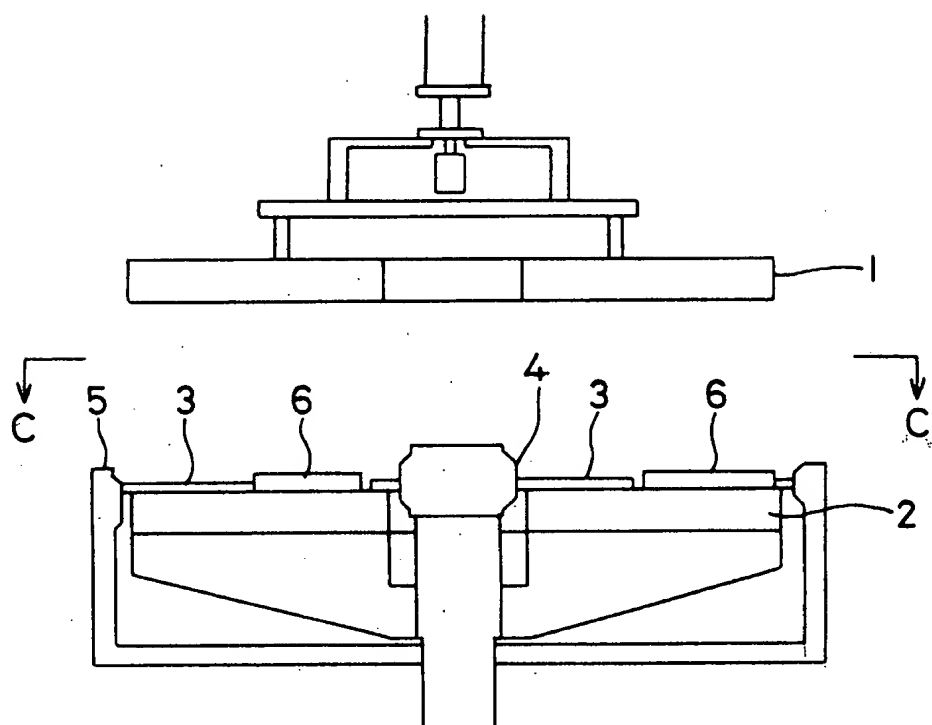


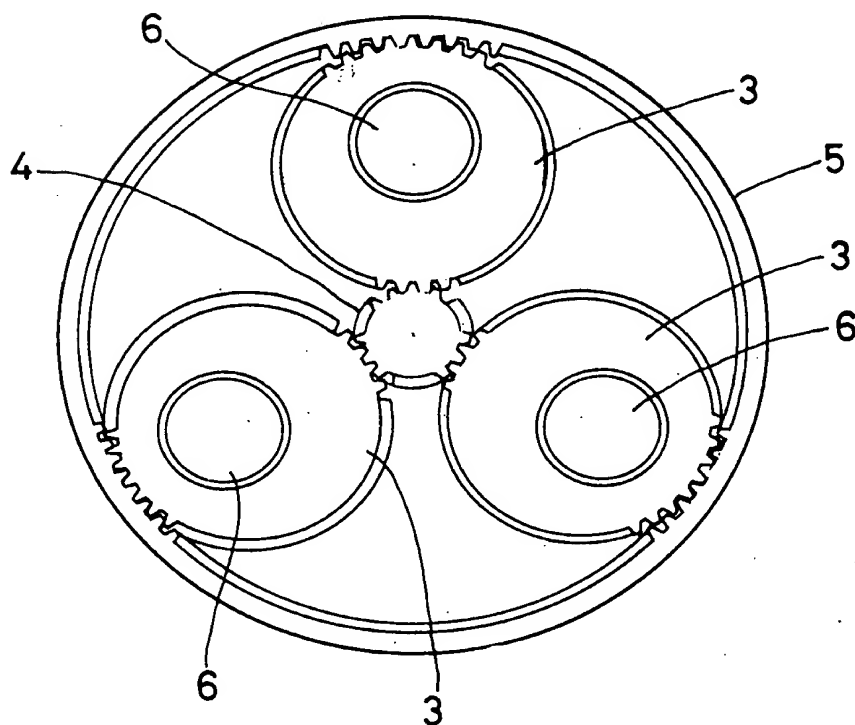
(a)



(b)







World Intellectual Property Organization  
PCT Division  
34 Chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20  
Switzerland

第19条（46規則）の規定に基づく請求の範囲の補正

国際出願番号：PCT/JP00/03159

国際出願日：17.05.00

出願人：名称 株式会社柏原機械製作所  
あて名 日本国大阪府柏原市河原町1番22号  
代理人：氏名 5937 弁理士 生形 元重  
あて名 日本国大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号  
電話番号 06-6201-3851

拝 啓

17.05.00提出の上記国際出願に係る国際調査報告を受領した出願人は、第19条（1）の規定に基づく補正を、別添のとおり、提出する。

第19条（1）の規定に基づく補正の提出書面は、上記国際出願の「請求の範囲」が記載された全ての頁（54頁～58頁）の差し替え用紙である。ここでは、請求の範囲第1項、第5項、第8項～第11項を補正し、第3項、第4項、第7項、第18項、第19項、第24項～第26項を削除し、他の項（第2項、第6項、第12項～第17項、第20項～第23項、第27項、第28項）は変更しない。

出願人は、また、補正並びに当該補正が明細書及び図面に与える影響の簡単な説明を、別添のとおり、提出する。

敬 具

生 形 元 重



添付書類：

- |                   |     |
|-------------------|-----|
| （1）第19条（1）に基づく補正書 | 1 通 |
| （2）簡単な説明          | 1 通 |



## 請 求 の 範 囲

1. (補正後) 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の  
回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持  
5 された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、下定  
盤上にワークを供給する前に該ワークをキャリアと合体させる工程と、  
キャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給する工程  
とを含んでおり、キャリアと合体されたワークを下定盤上に供給する際  
に、その供給を定位置に行うべく、下定盤を所定角度ずつ回転させる割  
10 り出し操作を行うと共に、下定盤の割り出し操作を行う際に、既に下定  
盤上に載置されているキャリアの下定盤に対する相對運動が生じないよ  
うに、その割り出し操作を行う両面研磨方法。
2. 研磨後のワークをキャリアと別に、又はキャリアと合体状態のまま  
下定盤上から排出する請求の範囲第 1 項に記載の両面研磨方法。
- 15 3. (削除)
4. (削除)
5. (補正後) 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の  
回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持  
された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、研磨装置本  
20 体の外側でワークをキャリアに合体させる合体機構と、研磨装置本体の  
外側でキャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給す  
る供給機構とを具備しており、前記合体機構は、キャリアを位置合わせ  
する第 1 の位置合わせ機構と、ワークをキャリアと合体させる前に位置  
合わせする第 2 の位置合わせ機構と、位置合わせされたワークを位置合  
25 わせされたキャリア内に搬送する搬送機構とを有する両面研磨装置。
6. 前記供給機構は、下定盤上で研磨を終えたワークをキャリアと合体

状態のまま研磨装置本体の外側に排出する排出機構を兼ねる請求の範囲第 5 項に記載の両面研磨装置。

7. (削除)

5 8. (補正後) 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、上下の回転定盤間で両面研磨を終えた後、上下の回転定盤を離反させる際に、下側の流体ノズルによる吸引  
10 により、複数のワークを下側の回転定盤上に保持することを特徴とする両面研磨方法。

9. (補正後) 定盤表面に開口する複数の流体ノズルを上側の回転定盤に設け、上下の回転定盤を離反させる際に、上側の回転定盤に設けられた流体ノズルから液体を噴射する請求の範囲第 8 項に記載の両面研磨方法。  
15

10. (補正後) 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体を備えており、下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤  
20 間の複数のワークに対向するように設け、下側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルを吸引機構と接続した両面研磨装置。

11. (補正後) 定盤表面に開口する複数の流体ノズルを上側の回転定盤に設け、その流体ノズルを液体供給機構と接続した請求の範囲第 10 項に記載の両面研磨装置。

25 12. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複

数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、複数のキャリアに代  
えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間  
で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着され  
た研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下  
5  の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定  
盤間から排出する搬送部とを具備する両面研磨装置。

1 3. 前記処理体は、研磨布を清掃するブラシ及び／又は研磨布を面な  
らしめるドレッサである請求の範囲第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

1 4. 前記搬送部は、研磨前のワークを上下の回転定盤間に供給し、研  
磨後のワークを上下の回転定盤間から排出するワーク搬送部と兼用され  
10  る請求の範囲第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

1 5. 研磨装置本体は、ワークの両面を研磨する一対の回転定盤と、一  
対の回転定盤間の回転中心部周囲に配置され、それぞれがワークを偏心  
して保持する複数の歯車型のキャリアと、一対の回転定盤間の回転中心  
15  部に配置され、周囲に配置された複数のキャリアに噛み合って複数のキ  
ャリアを同期して自転させるセンターギヤと、複数のキャリアの周囲に  
各キャリアに対応して分散配置され、それぞれが内側のキャリアに噛み  
合ってそのキャリアを前記センターギヤと共同して定位置に保持して自  
転させる複数の自転手段とを具備する請求の範囲第 5 項、第 1 0 又は第  
20  1 2 項に記載の両面研磨装置。

1 6. 各自転手段は、キャリアに 1 位置又は 2 位置以上で噛み合うと共  
に、歯すじが回転軸に沿った 1 又は複数の回転歯車を有する請求の範囲  
第 1 5 項に記載の両面研磨装置。

1 7. 前記回転歯車は回転軸方向に移動可能である請求の範囲第 1 6 項  
25  に記載の両面研磨装置。

1 8. (削除)

1 9. (削除)

2 0. 各自転手段はウォームギヤによりキャリアを自転させる構成である請求の範囲第 1 5 項に記載の両面研磨装置。

5 2 1. 前記ウォームギヤは樹脂製であることを特徴とする請求の範囲第 2 0 項に記載の両面研磨装置。

2 2. 研磨装置本体は、ウエーハを保持する複数のキャリアが上下の回転定盤間に回転方向に所定間隔で配置されると共に、各キャリアが定盤中心側の太陽ギヤ及び定盤周辺側のインナギヤに噛み合い、各キャリアが上下の回転定盤間で遊星運動を行うことにより、各キャリアに保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、上下の回転定盤間に砥液を供給する複数の砥液供給路が上側の回転定盤に設けられ、下側の回転定盤の中心部分に太陽ギヤが一体化されている請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

15 2 3. 上側の回転定盤が、下側の回転定盤に対して独立に回転駆動される請求の範囲第 2 2 項に記載の両面研磨装置。

2 4. (削除)

2 5. (削除)

2 6. (削除)

20 2 7. 水平に支持されたウエーハを移載するために少なくとも 2 方向に移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられて前記ウエーハの上面を吸着する上面吸着チャックとを具備しており、上面吸着チャックは前記ウエーハの周縁部上面に円環状に接触し、且つその円環状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部環状吸着型である請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

25 2 8. 水平に支持されたウエーハを移載するために少なくとも 2 方向に

移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられ、前記ウエーハを下方から支承してその下面を吸着する下面吸着チャックとを具備しており、下面吸着チャックは前記ウエーハの周縁部下面の周方向一部に円弧状に接触し、且つその円弧状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部弧状吸着型である請求の範囲第5項、第10項又は第12項に記載の両面研磨装置。

10

15

20

25

## 条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲第 1 項は、第 3 項及び第 4 項に記載の事項を限定し、キャリアと合体されたワークを下定盤上に供給する際の下定盤の割り出し操作を明確にした。

この割り出し操作を行うには、下定盤の回転に伴うキャリアの公転のみを許容する（自転を阻止する）必要がある。

このような下定盤の割り出し操作は、いずれの引用文献にも記載されていない。また、ワークの下面の不用意な研磨を防止するという固有の効果を奏する。

請求の範囲第 5 項は、第 7 項に記載の事項を限定し、合体機構の構成を明確にした。

この構成の合体機構は、いずれの引用文献にも記載されていない。また、簡単な装置構成で確実な合体操作を可能にするという固有の効果を奏する。

請求の範囲第 8 項及び第 10 項は、下側の回転定盤に設けた吸引ノズルで、ワークを下側の回転定盤の側に保持することを必須構成要件とした。

この構成要件は、いずれの引用文献にも記載されていない。また、上下の回転定盤間からのワークの自動排出を可能とし、合わせてワークの機械的なダメージ及び乾燥を確実に防止するという効果を奏する。

(51) 国際特許分類7

B24B 37/04, 37/00, H01L 21/304, 21/68

A1

(11) 国際公開番号

WO00/69597

(43) 国際公開日

2000年11月23日(23.11.00)

(21) 国際出願番号

PCT/JP00/03159

(22) 国際出願日

2000年5月17日(17.05.00)

(30) 優先権データ

特願平11/135631 1999年5月17日(17.05.99) JP

特願平11/135637 1999年5月17日(17.05.99) JP

特願平11/135652 1999年5月17日(17.05.99) JP

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)

株式会社 柏原機械製作所

(KASHIWARA MACHINE MFG. CO., LTD.)(JP/JP)

〒582-0004 大阪府柏原市河原町1番22号 Osaka, (JP)

住友金属工業株式会社

(SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.)(JP/JP)

〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 Osaka, (JP)

(72) 発明者 ; および

(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)

堀口 明(HORIGUCHI, Akira)(JP/JP)

〒639-0223 奈良県香芝市真美ヶ丘7丁目12番11-103 Nara, (JP)

磯部 健(SOBE, Ken)(JP/JP)

〒575-0002 大阪府四条畷市岡山2丁目1-38 Osaka, (JP)

田中丙午(TANAKA, Heigo)(JP/JP)

〒847-0124 佐賀県唐津市浦5030-2 Saga, (JP)

福島富夫(FUKUSHIMA, Tomio)(JP/JP)

〒583-0008 大阪府藤井寺市大井3丁目1-22 Osaka, (JP)

村田皖英(MURATA, Kiyohide)(JP/JP)

〒662-0872 兵庫県西宮市高座町16-30 Hyogo, (JP)

竹田恒雄(TAKEDA, Tsuneco)(JP/JP)

〒619-1303 京都府相楽郡笠置町字笠置奥田19番地 Kyoto, (JP)

宇須良晃(UZU, Yoshiaki)(JP/JP)

〒636-0811 奈良県生駒郡三郷町勢野東6-7-2

ファームール若草B-201 Nara, (JP)

松本 弘(MATSUMOTO, Hiroshi)(JP/JP)

〒636-0822 奈良県生駒郡三郷町立野南2-23-3 Nara, (JP)

(74) 代理人

弁理士 生形元重, 外(UBUKATA, Motoshige et al.)

〒541-0048 大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号 Osaka, (JP)

(81) 指定国 DE, US

添付公開書類

国際調査報告書

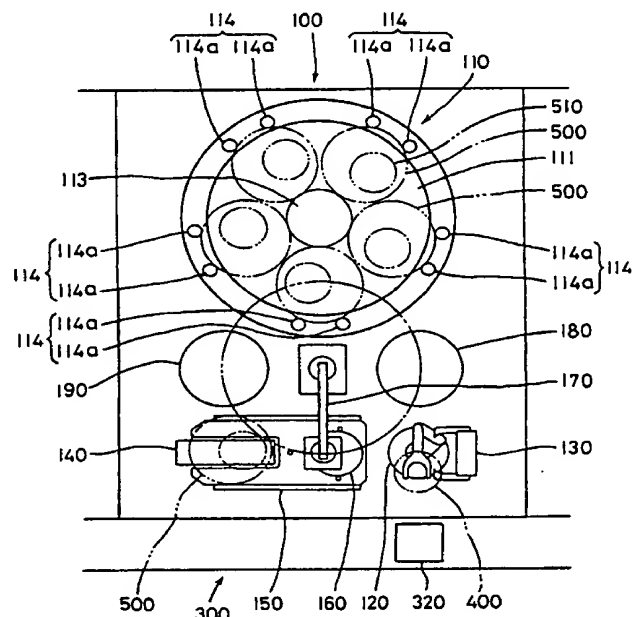
補正書・説明書

(54)Title: METHOD AND DEVICE FOR POLISHING DOUBLE SIDES

(54)発明の名称 両面研磨方法及び装置

(57) Abstract

A method of polishing the double sides of a plurality of works simultaneously by rotating a plurality of carriers between upper and lower rotating surface plates, comprising the steps of forming the works (400) integrally with the carriers (500) on the outside of a polishing device main body (110), feeding the works (400) onto a rotating surface plate (111) on the underside of the polishing device main body (110) with the works formed integrally with the carriers (500), injecting liquid such as water from the upper side rotating surface plate when the upper side rotating surface plate is raised after the double sides are polished, holding the plurality of works (400) on the lower side rotating surface plate (111) after the double sides are polished, enabling the works (400) to be discharged automatically from the lower side rotating surface plate (111), providing a brush storage part (180) and a dresser storage part (190) near the polishing device main body (110), and frequently treating a polishing cloth installed on the opposed surfaces of the upper and lower rotating surface plates with a brush and a dresser.



(57)要約

上下の回転定盤間で複数のキャリアを自転させて複数のワークを同時に両面研磨する技術である。研磨装置本体（１１０）の外側でワーク（４００）をキャリア（５００）と合体させる。そのワーク（４００）をキャリア（５００）と合体状態のまま研磨装置本体（１１０）の下側の回転定盤（１１１）上へ供給する。両面研磨終了後、上側の回転定盤を上昇させるときに、上側の回転定盤から水等の液体を噴射し、両面研磨後の複数のワーク（４００）を下側の回転定盤（１１１）上に保持する。下側の回転定盤（１１１）上からのワーク（４００）の自動排出を可能にする。研磨装置本体（１１０）の近傍にブラシ収納部（１８０）及びドレッサ収納部（１９０）を設ける。上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布に対して、ブラシ及びドレッサによる頻繁な処理を行なう。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		



## 明 細 書

## 両面研磨方法及び装置

## 技術分野

本発明は、例えばシリコンウエーハの両面ポリッシング等に用いられる両面研磨方法及び装置に関する。

## 背景技術

半導体デバイスの素材であるシリコンウエーハは、シリコン単結晶から切り出された後にラッピングを受け、その後さらにポリッシングを受けることにより、鏡面状態に仕上げられる。この鏡面仕上げは、これまでのデバイス形成面のみに実施されていたが、8インチを超える例えば12インチの如き大径ウエーハにおいては、デバイスが形成されない裏面も鏡面に匹敵する仕上げが要求されるようになり、これに伴ってポリッシングも両面に施すことが必要となった。

シリコンウエーハの両面ポリッシングには、通常、遊星歯車方式の両面研磨装置が使用される。この両面研磨装置の概略構造を図26及び図27により説明する。なお、図27は図26のC-C線矢示図である。

遊星歯車方式の両面研磨装置は、上下一対の回転定盤1, 2と、回転定盤1, 2間の回転中心回りに遊星歯車として配置された複数のキャリア3, 3・・・と、回転定盤1, 2間の回転中心部に配置された太陽ギヤ4と、回転定盤1, 2間の外周部に配置された環状のインターナルギヤ5とを備えている。

上側の回転定盤1は昇降可能であり、その回転方向は下側の回転定盤2の回転方向と反対である。回転定盤1, 2の各対向面には研磨布(図

示せず)が装着されている。各キャリア3は、偏心した円形の収容孔を有し、この収容孔内に、シリコンウエーハからなる円形のワーク6を保持する。太陽ギヤ4及びインターナルギヤ5は、複数のキャリア3に内側及び外側から噛み合い、通常は下側の回転定盤2と同方向に回転駆動される。

ポリッシング作業では、上側の回転定盤1を上昇させた状態で、下側の回転定盤2の上に複数のキャリア3、3・・・をセットした後、各キャリア3内にワーク6を搬送し、回転定盤2上に供給する。ワーク6、6・・・の供給が終わると、上側の回転定盤1を降下させ、回転定盤1、2間、より具体的には上下の研磨布間にワーク6、6・・・を挟む。この状態で、回転定盤1、2間に砥液を供給しつつ回転定盤1、2、太陽ギヤ4及びインターナルギヤ5を回転駆動する。

この回転駆動により、複数のキャリア3、3・・・は、逆方向に回転する回転定盤1、2の間で自転しつつ太陽ギヤ4の回りを公転する。これにより、複数のワーク6、6・・・が同時に両面研磨される。

このようなシリコンウエーハの両面ポリッシング作業でも、その作業の自動化は重要な技術課題であるが、従来はその自動化が以下のような事情により阻害されていた。

(第1の事情)

シリコンウエーハの両面ポリッシング作業の自動化のためには、例えば、下側の回転定盤2上に複数のワーク6、6・・・を自動的に供給することが必要となる。この自動供給については、従来は下側の回転定盤2を固定しておき、その上にセットされた複数のキャリア3、3・・・内にワーク6、6・・・を吸着式の移載ロボットにより同時に或いは順番に搬送することが考えられている。

しかしながら、ワーク6が12インチのシリコンウエーハの場合、ワ

ーク 6 の大型化に伴って回転定盤 1, 2 及び周囲のインターナルギヤ 5 等が大型化し、これによる公差の増大の結果として、下側の回転定盤 2 上に載置されたキャリア 3, 3・・・の位置が不正確になる。その一方では、キャリア 3 の内径とワーク 6 の外径との間の公差がより厳しく制限される。これらのため、回転定盤 2 上のキャリア 3, 3・・・内にワーク 6, 6・・・を機械的に搬送する方法では、キャリア 3 内にワーク 6 が完全に嵌合しない危険性があり、このため、作業員による監視及び手直しが必要となり、このことが完全な自動化を阻害する大きな要因になっていることが判明した。

10 (第 2 の事情)

シリコンウエーハの両面ポリッシング作業の自動化のためには、下側の回転定盤 2 上に複数のワーク 6, 6・・・を自動的に供給することと合わせ、研磨終了後の複数のワーク 6, 6・・・を下側の回転定盤 2 上から自動的に排出する操作が必要となる。そして、後者の自動排出は、従来は下側の回転定盤 2 上のキャリア 3, 3・・・内からワーク 6, 6・・・を吸着式の移載ロボットにより順番に搬出することで行われていた。

ところが、両面ポリッシングの場合、ポリッシング終了時のワーク 6, 6・・・は上下の研磨布に比較的強固に密着した状態となる。このため、ポリッシング終了後に上側の回転定盤 1 を上昇させたときに、ワーク 6, 6・・・の一部は、上側の回転定盤 1 の側に保持されて上昇し、下側の回転定盤 2 の側に残るワーク 6, 6・・・と離別してしまうおそれがある。このようなワーク離別現象は、下側の回転定盤 2 上からのワークの自動排出を行う場合に決定的な障害となることは言うまでもない。

このワーク離別現象を防止するための対策の一つとして、上側の回転定盤 1 に複数の突き棒を回転定盤 1, 2 間の複数のワーク 6, 6・・・に対応して設け、ポリッシング終了後の回転定盤 1 の上昇の際に、複数の

突き棒で複数のワーク 6, 6・・・を下方へ機械的に押圧することが考えられている。また、別の対策として、上側の回転定盤 1 に複数の吸引ノズルを回転定盤 1, 2 間の複数のワーク 6, 6・・・に対応して設け、ポリッシング終了後の回転定盤 1 の上昇の際に、回転定盤 1, 2 間のワーク 6, 6・・・の全てを上側の回転定盤 1 の側へ吸着保持する技術が、特開平 9-88920 号公報により提示されている。

いずれの対策も、回転定盤 1, 2 間の全てのワーク 6, 6・・・を回転定盤 1, 2 のいずれか一方の側に集中させることができる。しかし、前者の場合はポリッシング後のワーク 6, 6・・・に機械的なダメージを与えることになり、シリコンウエーハではこのダメージは重大な問題となる。後者の場合は、ポリッシング後のワーク 6, 6・・・に機械的なストレスを与えることはないが、上側の回転定盤 1 の上昇に伴って下側の回転定盤 2 から離反したワーク 6, 6・・・の下面が乾燥する危険のあることが本発明者らによる調査から判明した。そして、この乾燥はシリコンウエーハではやはり重大な問題となる。

### (第 3 の事情)

ところで、このようなシリコンウエーハの両面ポリッシング作業では、ポリッシング作業前に、回転定盤 1, 2 の各対向面に装着された研磨布をブラッシングにより清掃処理することが行われる。このブラッシング処理では、処理自体は、キャリア 3 と同じ外形の歯車形状をしたブラシを、キャリア 3, 3・・・と同様に回転定盤 1, 2 間に挟んで自転・公転させることにより行われるが、ブラシの供給・排出については、作業員が手作業で下側の回転定盤 2 上にブラシを供給し、処理後は作業員が手作業で下側の回転定盤 2 上からブラシを排出することにより行われていた。

従来はブラッシングの頻度が高くないため、このような手作業による

ブラシの供給・排出でも特に問題はなかった。しかし、12インチのシリコンウエーハの両面ポリッシングの場合は、高い研磨品質が要求されることから、ポリッシングのたびにブラッシングが必要となり、ブラシの供給・排出を手作業で行う場合には、これによる作業能率の低下及び  
5 作業コストの増大が大きな問題になることが判明した。

即ち、シリコンウエーハの両面ポリッシング作業でも、その作業の自動化は重要な技術課題である。この自動化のためには、例えば、下側の回転定盤2上に複数のワーク6，6・・・を自動的に供給したり、下側の回転定盤2から研磨後のワーク6，6・・・を自動的に排出することが必要となるが、ブラシの供給・排出についても、ワークの供給・排出と同様に自動化を図らないと、作業能率の極端な低下及び作業コストの高騰を招き、有効な自動装置は確立されないことが本発明者らによる検討から明らかとなった。

また、研磨布の機械的処理としてブラッシングの他にドレッシングがある。この処理は面ならしであり、従来は研磨布を張り替えたときに行われていたが、12インチのシリコンウエーハの両面ポリッシングのような高い研磨品質が要求される両面研磨では、最低でも数回のポリッシングに1回の割合でドレッシングを行わないと十分な品質が確保されず、高品質追求型の両面研磨装置では、このドレッシング処理も装置自動  
15 20 化の大きな障害になり得ることが合わせて明らかとなった。

本発明の目的は、両面ポリッシング作業において自動化を阻害する種々の要因を取り除くことにより、その完全な自動化を可能にすることにある。

即ち、本発明の第1の目的は、12インチのシリコンウエーハの如き  
25 大径ワークの場合も、下側の回転定盤上への完全自動供給を可能とする両面研磨方法及び装置を提供することにある。

本発明の第 2 の目的は、上下の回転定盤間からのワークの自動排出を可能とし、合わせてワークの機械的なダメージ及び乾燥を確実に防止することができる両面研磨方法及び装置を提供することにある。

5 本発明の第 3 目的は、頻繁なブラッシングやドレッシングを併用した高品質な両面研磨を、能率的かつ経済的に行うことができる両面研磨装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、大型ワークを低コストで高精度かつ高能率に研磨でき、且つワークの汚染を防止できる両面研磨装置を提供することにある。

10 本発明の更に他の目的は、上下の定盤間に供給される砥液の利用率高め、且つ、駆動部への砥液の侵入を防止することができる両面研磨装置を提供することにある。

15 本発明の更に他の目的は、キャリア内に保持されたウエーハの空転によるダメージを効果的に防止することができる両面研磨装置及びこれに使用されるキャリアを提供することにある。

本発明の更に他の目的は、デバイス形成の際に問題となる汚染やダメージを可及的に回避することができる両面研磨装置を提供することにある。

## 20 発明の開示

本発明の第 1 の両面研磨方法は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、下定盤上へワークを供給する前に該ワークをキャリアと  
25 合体させる工程と、キャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上へ供給する工程とを包含している。

本発明の第1の両面研磨装置は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、研磨装置本体の外側でワークをキャリアに合体させる合体機構と、研磨装置本体の外側でキャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給する供給機構とを具備している。

従来は、複数のキャリアを下定盤上に予め載せておくことによるキャリアの位置精度低下が問題であった。本発明の第1の両面研磨方法及び装置では、下定盤上へワークを供給する際に下定盤上へキャリアを予め載せることをせず、そのワークの供給前、即ち研磨装置本体の外側でウェーハとキャリアの合体操作を行うことにより、12インチのシリコンウェーハの場合も、その合体操作が確実に行われ、作業員による監視及び手直しが不要となることにより、下定盤上へのワークの完全自動供給が可能となる。

本発明の第1の両面研磨方法及び装置では、研磨後のワークはキャリアと別に下定盤上から排出してもよいし、キャリアと合体状態のまま下定盤上から排出してもよいが、後者の方が装置構造簡略化の点から好ましい。即ち、研磨後のワークをキャリアと合体状態のまま下定盤上から排出することにより、ワーク及びキャリアを下定盤上に供給する供給機構が、そのワーク及びキャリアの排出機構に利用可能となる。

合体機構については、キャリアを位置合わせする第1の位置合わせ機構と、ワークをキャリアと合体させる前に位置合わせする第2の位置合わせ機構と、位置合わせされたウェーハを位置合わせされたキャリア内に搬送する搬送機構とを有するものが、簡単な装置構成で確実な合体操作を可能にする点から好ましい。

下定盤上へのワーク供給については、従来は下定盤を固定しておいて

、その定盤上の複数位置へワークを搬送していたが、この供給形態ではワーク搬送機構が複雑になり、搬送精度も低下するので、下定盤を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行うことにより、ワークを定位置へ順番に搬送することが好ましい。

- 5       この場合、既に下定盤上に載置されているキャリアの下定盤に対する相対運動が生じないように、下定盤の割り出し操作を行うことが望まれる。既に下定盤上に載置されているキャリアは下定盤上で浮いた状態にあって非常に動きやすく、これが動いた場合はワーク位置が狂うと共にその下面が不用意に研磨される。割り出し操作時にキャリアの相対移動
- 10       を阻止することにより、この問題が解決される。

研磨装置本体が後述する複数のキャリアを定位置で自転させる形式の場合は、複数のキャリアに外側から噛み合う一体形式のインターナルギヤが存在しないので、キャリアの相対移動を伴わない割り出し操作が容易である。

- 15       割り出し操作との組み合わせによる定位置へのワーク供給は、ワークをキャリアと合体させて研磨装置本体に供給する場合だけでなく、研磨装置本体に予めセットされている複数のキャリアにワークを組み合わせる場合にも適用可能であり、その適用により同様の効果を得ることができる。

- 20       本発明の第2の両面研磨方法は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、上側の回転定盤及び／又は下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するよう
- 25       に設け、上下の回転定盤間で両面研磨を終えた後、上下の回転定盤を離反させる際に、上側の流体ノズルからの液体噴射及び／又は下側の流



体ノズルによる吸引により、複数のワークを下側の回転定盤上に保持するものである。

5 本発明の第2の両面研磨装置は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置  
10 本体を備えており、上側の回転定盤及び／又は下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、上側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルについては液体供給機構と接続し、下側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルについては吸引機構と接続したものである。

15 本発明の第2の両面研磨方法及び装置では、両面研磨終了後の回転定盤の分離の際に、回転定盤間の全ワークが、上側からの流体噴射及び／又は下側への吸引という流体圧により、下側の回転定盤の側に確実に保持される。研磨終了時、下側の回転定盤上は砥液等の液体で満たされており、この回転定盤上にワークが保持されることにより、そのワークの乾燥が防止される。しかも、上側からの流体噴射は、ワークに機械的なダメージを与えるおそれがない上、ワークを乾燥させない。むしろ、ワークの上面に液体を供給し、そのワークの乾燥を積極的に防止することができる。

20 上側からの流体噴射と下側への吸引は、一方を使用してもよいし、両方を使用してもよい。ただし、下側への長時間の吸引は、下側の回転定盤上に溜まる液体を排除し、ワーク下面を乾燥させる原因になる危険性がある。このため、上側からの流体噴射を必須とし、下側への吸引を必要に応じて組み合わせる構成が好ましい。下側への吸引を省略しても、  
25 上側からの液体噴射が行われるならば、回転定盤間の全ワークを下側の回転定盤の側に保持することが可能である。下側への吸引を行う場合は

長時間の吸引を避けるのがよい。

複数の流体ノズルについては、回転定盤の表面全体でなく、回転定盤間の複数のワークに対応する位置にのみ限定的に設けるのが、流体圧を有効に活用できる点から好ましい。この場合、研磨終了後、複数の流体ノズルが複数のワークの各表面に対向する位置に、回転定盤を停止させる必要がある。

本発明の第3の両面研磨装置は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨装置において、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備している。

処理体は、研磨布を清掃するブラシ及び／又は研磨布を面ならしするドレッサである。

本発明の第3の両面研磨装置では、ワークだけでなく、ブラシやドレッシングについても自動供給及び自動排出が行われるので、研磨布のブラッシングやドレッシングを頻繁に行う場合にも、作業効率の低下及び作業コストの増大が回避される。従って、頻繁なブラッシングやドレッシングを併用した高品質な両面研磨が、能率的かつ経済的に行われることになり、両面研磨のたびにドレッシングを行うことさえも可能となる。

ブラッシングとドレッシングを比較した場合、ブラッシングの方を重視することが好ましい。このため、ブラッシングの自動化を必須とし、これに必要に応じてドレッシングの自動化を組み合わせることが望まれ

る。

搬送部については、研磨前のワークを上下の回転定盤間に供給し、研磨後のワークを上下の回転定盤間から排出するワーク搬送部と兼用する構成が、装置合理化のために好ましい。

- 5        研磨装置本体は、ワークの両面を研磨する一対の回転定盤と、一対の回転定盤間の回転中心部周囲に配置され、それぞれがワークを偏心して保持する複数の歯車型のキャリアと、一対の回転定盤間の回転中心部に配置され、周囲に配置された複数のキャリアに噛み合って複数のキャリアを同期して自転させるセンターギヤと、複数のキャリアの周囲に各キャリアに対応して分散配置され、それぞれが内側のキャリアに噛み合っ  
10        てそのキャリアを前記センターギヤと共同して定位置に保持して自転させる複数の自転手段とを具備する構成が好ましい。

- 複数の自転手段は、キャリアに1位置又は2位置以上で噛み合うと共に、歯すじが回転軸に沿った1又は複数の回転歯車でキャリアを自転させる構成が好ましい。また、ウォームギヤでキャリアを自転させる構成  
15        が好ましい。

      回転歯車については、回転軸方向に移動可能な構造とするか、厚みが薄い複数の薄肉歯車を回転軸方向に積層した構造とし、或いは両者を組み合わせた構造とするのが好ましい。

- 20        従来は研磨精度を確保するために、キャリアの公転は不可欠と考えられていた。しかし、ワークが大型化すると、キャリアを公転させるためのインターナルギヤが大型化し、その製作誤差が大きくなるため、逆に研磨精度が低下する。大型のワークを研磨する場合は、研磨精度の低下原因であるインターナルギヤを排除し、各キャリアを定位置で小型の歯  
25        車により自転させる方が研磨精度を得やすい。インターナルギヤの省略は、装置規模及び装置コストを低減するのに非常に有効である。

キャリアを小型の歯車により定位置で自転させることにより、その歯車の樹脂化が可能になる。樹脂製の歯車は、金属粉によるウェーハの汚染を回避できる。しかし、一方では、薄いキャリアとの噛み合い部で磨耗が急速に進む。この磨耗は研磨精度の低下原因となるので、放置できない。このため、歯車の頻繁な交換が必要になり、研磨コストが増大する。この問題を解決するためには、歯車を回転軸方向に移動させるか、回転軸方向で分割して部分的な交換が可能な構造とするのが有効である。また、ウォームギヤの使用が有効である。

即ち、回転歯車を使用することにより、製造コストが低減する。その回転歯車を回転軸方向に移動可能な構造とすることにより、キャリアとの噛み合いによる局部磨耗が抑制され、その交換頻度が低下することにより、研磨コストが低下する。厚みが薄い複数の薄肉歯車を回転軸方向に積層した構造とすることにより、磨耗部分の部分的な交換が可能となり、研磨コストが低下する。両者を組み合わせることにより、研磨コストが特に低下する。

回転歯車の材質は金属、非金属のいずれでもよいが、非金属のなかでも樹脂が特に好ましい。樹脂製の回転歯車は、前述した通り、金属粉によるワーク汚染を回避でき、且つ高価なキャリアの磨耗を低減できる。自身の磨耗による研磨コストの上昇は、上述の各構造と組み合わせることにより効果的に回避される。樹脂の種類としてはモノマーキャストイングナイロンやPCVなどが調達コスト、機械的強度及び加工性等の点から好ましい。

回転歯車の種類としては、歯すじが回転軸に平行な所謂平歯車を基本とするが、歯すじが回転軸に対して若干傾斜した（例えば $10^\circ$ 以下の角度で傾斜した）はすば歯車でもよい。また、山部と谷部が円周方向に繰り返される通常の歯車に限らず、ピンを円周方向に所定間隔で配列し

た構造のものでよい。

各自転手段は、キャリアを定位置に確実に保持する点からは、回転歯車をキャリアに2位置以上で噛み合わせる構造が好ましい。回転歯車を回転軸方向に移動可能とすることにより、回転歯車の定位置からの退避が可能となり、キャリアのセット及び取り外しの操作が簡単になる。なお、回転歯車の退避構造としては、回転軸方向の移動によるものだけでなく、径方向移動や斜め移動によるものも可能である。

また、ウォームギヤは平歯車と異なり、回転軸が内側のキャリアの接線にはほぼ平行となるように配置されて、そのキャリアに周方向で線接触的に接触する。このため、ウォームギヤが樹脂製の場合も、その磨耗が抑制される。また、1個のギヤでキャリアを定位置に確実に保持でき、自転手段の構成を特に簡略化できる。即ち、内側のキャリアを定位置に確実に保持しようとする、平歯車の場合はキャリアの外側に2個設ける必要があるが、ウォームギヤの場合は1個でよく、2個設ける必要は特にない。

ウォームギヤとしては、回転軸方向で外径が一定のストレートタイプ〔図19(a)参照〕が一般的であるが、内側のキャリアの外周円弧に対応して外径が回転軸方向で変化した鼓型のもの〔図19(b)参照〕の使用も可能であり、磨耗抑制の点からは、キャリアとの接触長がより長くなる後者の方が好ましい。

ウォームギヤの材質は金属、非金属のいずれでもよいが、非金属のなかでも樹脂が特に好ましい。樹脂製のウォームギヤは、金属粉によるワーク汚染を回避でき、且つ高価なキャリアの磨耗を低減できる。樹脂の種類としてはモノマーキャストナイロンやPCVなどが調達コスト、機械的強度及び加工性等の点から好ましい。

複数の自転手段は、共通の駆動源により同期駆動させることができる

。ここにおける共通の駆動源は、センターギヤの駆動源を兼ねることができる。また、別個の駆動源を用いて、電氣的に同期駆動させることができる。

5 研磨装置本体は又、ウエーハを保持する複数のキャリアが上下の回転定盤間に回転方向に所定間隔で配置されると共に、各キャリアが定盤中心側の太陽ギヤ及び定盤周辺側のインナギヤに噛み合い、各キャリアが上下の回転定盤間で遊星運動を行うことにより、各キャリアに保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、上下の回転定盤間に砥液を供給する複数の砥液供給路を上側の回転定盤に設け、下側の回転定盤の中心部に太陽ギヤを一体化した構成が好ましい。

この研磨装置本体においては、下側の回転定盤に太陽ギヤが一体化されているので、上下の回転定盤間に供給された砥液は、外周側のインナギヤと下側の回転定盤との間のギャップのみから排出される。このため、上下の回転定盤間における砥液の滞留時間が長くなり、その利用率が  
15 向上すると共に、中心部に集中する駆動部への砥液侵入が回避される。砥液を中心側へ集中的に供給すれば、その砥液が遠心力によって外周側へ移動するので、砥液の利用率が更に向上する。

下側の回転定盤に太陽ギヤを一体化すると、その太陽ギヤを下側の回転定盤に対して独立的に駆動することは不可能となり、太陽ギヤに上側の  
20 回転定盤を連動させる場合は、上下の回転定盤は等速で同期回転する。しかし、下側の回転定盤と共に太陽ギヤが回転するので、キャリアの遊星運動は実行される。また、上側の回転定盤とキャリアの速度差により、砥液の吸引も行われる。上下の回転定盤間に速度差を付けるためには、上側の回転定盤を下側の回転定盤に対して独立に回転駆動すればよい。  
25

研磨装置本体は又、内側にウエーハを保持する環状のキャリアが上下

の定盤間で遊星運動を行うことにより、キャリア内に保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、前記キャリアの内周面に、ウエーハの外周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部を設けたものが好ましい。

- 5       また、本発明のキャリアは、両面研磨されるウエーハを内側に嵌合させ、そのウエーハの外周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部を内周面に設けたものである。

ウエーハの外周面には、そのウエーハの結晶方位を表すVノッチ又はオリエンテーションフラットといった切り欠き部が形成されている。この切り欠き部に嵌合する凸部をキャリアの内周面に設けることにより、  
10       キャリア内に保持されたウエーハは、いかなる場合もキャリアと一体となって回転する。

キャリアの材質としては、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）又は高強度耐摩耗性プラスチックが好ましい。また、上述したステンレス  
15       鋼やガラス繊維等で強化された樹脂、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ナイロン樹脂等の使用も可能である。高強度耐摩耗性プラスチック以外の樹脂キャリアの場合は、その内周面に高強度耐摩耗性プラスチックをコーティングすることが好ましい。

キャリアの内周面には又、摩擦抵抗の小さい樹脂をコーティングすることが好ましい。こうすることにより、研磨に伴ってキャリアとウエーハの当たり面が変化することによるキャリア内周面の磨耗も防止される。  
20       。

キャリアの内周面にコーティングされる摩擦抵抗の小さい樹脂としては、高分子ポリエチレン、エポキシ樹脂、フッ素系樹脂、PPS、セラ  
25       ゾール、PEEK、PES等を使用することができる。

本発明の両面研磨装置は、付帯設備としてウエーハ移載装置を使用す

る。このウェーハ移載装置は、水平に支持されたウェーハを移載するために少なくとも2方向に移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられて前記ウェーハの上面を吸着するチャックとを具備し、チャックは前記ウェーハの周縁部上面に円環状に接触し、且つその円環状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部環状吸着型のものが好ましい。

このウェーハ移載装置によると、外周部環状吸着型のチャックはウェーハの上面に接触するものの、その接触部はウェーハの周縁部に限定される。ウェーハの周縁部は、通常はデバイス形成の対象外となる領域であるので、ハンドリング時の把持については許容される。また、チャックはウェーハの周縁部全周に接触するので、部分的な接触とはいえウェーハを確実に保持することができる。

ウェーハ移載装置は又、水平に支持されたウェーハを移載するために少なくとも2方向に移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられ、前記ウェーハを下方から支承してその下面を吸着するチャックとを具備し、チャックは前記ウェーハの周縁部下面の周方向一部に円弧状に接触し、且つその円弧状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部弧状吸着型のものが好ましい。

このウェーハ移載装置によると、外周部弧状吸着型のチャックはウェーハの下面に接触するものの、その接触部はウェーハ周縁部の一部分に限定される。ウェーハの周縁部は、通常はデバイス形成の対象外となる領域であるので、ハンドリング時の把持については許容される。また、チャックはウェーハの周縁部に円弧状に接触するので、部分的な接触とはいえウェーハを確実に保持することができる。

25

図面の簡単な説明



図 1 は本発明の実施形態に係る両面研磨設備の平面図である。図 2 は同両面研磨設備に使用されている両面研磨装置の平面図である。図 3 は下側の回転定盤の平面図である。図 4 は下側の回転定盤の縦断面図である。図 5 は上側の回転定盤の縦断面図である。図 6 はワークとキャリアを合体させる合体機構の平面図である。図 7 は合体機構の側面図である。図 8 は合体機構内のキャリア搬送機構の側面図である。図 9 はワークを下定盤上へ供給する供給機構の平面図及び側面図である。図 10 はブラシ収納部の平面図及び側面図である。図 11 はドレッサ収納部の平面図及び側面図である。図 12 は研磨装置本体の 1 実施形態を、主にキャリア駆動機構について示す縦断面図である。図 13 は図 12 の A-A 線矢示図である。図 14 はキャリア駆動のための動力伝達系統の平面図である。図 15 は別のキャリア駆動機構の平面図である。図 16 はそのキャリア駆動機構の動力伝達系統の平面図である。図 17 は更に別のキャリア駆動機構の平面図である。図 18 は自転手段の正面図である。図 19 はウォームギヤの平面図である。図 20 は研磨装置本体の別の実施形態を示す概略側面図である。図 21 は図 20 の B-B 線矢示図である。図 22 は研磨装置本体の更に別の実施形態をキャリアについて示す平面図である。図 23 は別のキャリアの平面図である。図 24 はウエーハ移載装置の 1 実施形態を示す装置主要部の構成図であり、(a) は平面図、(b) は側面図である。図 25 はウエーハ移載装置の別の実施形態を示す装置主要部の構成図であり、(a) は平面図、(b) は側面図である。図 26 は両面研磨装置の概略構成図である。図 27 は図 12 の C-C 線矢示図である。

## 25 発明を実施するための最良の形態

本発明の両面研磨装置の好ましい実施形態を、図 1 ～図 11 により説

明する。

図 1 に示された両面研磨設備は、シリコンウエーハの自動両面ポリッシングに使用される。この両面研磨設備は、横方向に並列された複数の両面研磨装置 1 0 0, 1 0 0 . . . と、その側方に配置されたローダ・アンローダ装置 2 0 0 と、これらを繋ぐバスケット搬送装置 3 0 0 とを備えている。

ローダ・アンローダ装置 2 0 0 は、吸着式のワーク搬送ロボット 2 1 0 を備えている。ワーク搬送ロボット 2 1 0 は、シリコンウエーハからなるポリッシング前のワーク 4 0 0 を搬入バスケット 2 2 0 内から取り出して、バスケット搬送装置 3 0 0 内の搬送バスケット 3 1 0 内に移載する。また、ポリッシング後のワーク 4 0 0 を搬送バスケット 3 1 0 内から取り出して、搬出バスケット 2 3 0 内に移載する。

搬送バスケット 3 1 0 は、複数枚のワーク 4 0 0, 4 0 0 . . . を所定の間隔で上下方向に重ねて収容する。

バスケット搬送装置 3 0 0 は、複数の両面研磨装置 1 0 0, 1 0 0 . . . に対応する複数の昇降機構 3 2 0, 3 2 0 . . . を備えており、ポリッシング前のワーク 4 0 0 が収容された搬送バスケット 3 1 0 を、ローダ・アンローダ装置 2 0 0 から複数の昇降機構 3 2 0, 3 2 0 . . . に選択的に搬送する。また、ポリッシング後のワーク 4 0 0 が収容された搬送バスケット 3 1 0 を昇降機構 3 2 0, 3 2 0 . . . からローダ・アンローダ装置 2 0 0 に搬送する。

昇降機構 3 2 0 は、搬送バスケット 3 1 0 内に収容された複数枚のワーク 4 0 0, 4 0 0 . . . を、対応する両面研磨装置 1 0 0 に授受するために、搬送バスケット 3 1 0 をワーク 4 0 0, 4 0 0 . . . の収容整列ピッチに対応するピッチで昇降させる。

両面研磨装置 1 0 0 は、図 2 に示すように、共通のベースフレーム上

に研磨装置本体 1 1 0、第 1 ワーク搬送部 1 2 0、ワーク位置合わせ部 1 3 0、キャリア収納部 1 4 0、キャリア搬送部 1 5 0、キャリア位置合わせ部 1 6 0、第 2 ワーク搬送部 1 7 0、ブラシ収納部 1 8 0 及びドレッサ収納部 1 9 0 を搭載した構造になっている。

5 研磨装置本体 1 1 0 は、下側の回転定盤 1 1 1 と、その上に同心状に組み合わされた上側の回転定盤 1 1 2（図 5 参照）と、下側の回転定盤 1 1 1 の中心部に設けられたセンタギヤ 1 1 3 と、下側の回転定盤 1 1 1 の周囲に設けられた複数の自転手段 1 1 4， 1 1 4・・・とを備えている。

10 下側の回転定盤 1 1 1 は、センタギヤ 1 1 3 の周囲に複数のキャリア 5 0 0， 5 0 0・・・を支持する。キャリア 5 0 0 は円形の外歯車であり、その中心に対して偏心した位置に円形の収容孔 5 1 0 を有し、この収容孔 5 1 0 内にワーク 4 0 0 であるシリコンウエーハを収容する。

この回転定盤 1 1 1 は、図 3 及び図 4 に示すように、中心部に開口部  
15 を有する円盤であり、中心部に空洞を有する回転支持部材 1 1 1 a の円盤部上に取付けられている。回転支持部材 1 1 1 a は、図示されない駆動機構により所定の方に回転駆動され、これにより、回転定盤 1 1 1 を所定の方に回転させると共に、原点位置に停止させる。原点位置とは、ポリッシングの前後、特にポリッシング後における回転定盤 1 1 1  
20 の基準停止位置である。

回転定盤 1 1 1 には、回転定盤 1 1 1 を厚み方向に貫通する複数のノズル 1 1 1 b， 1 1 1 b・・・が設けられている。複数のノズル 1 1 1 b， 1 1 1 b・・・は、回転定盤 1 1 1 が原点位置に停止したときにキャリア 5 0 0 内のワーク 4 0 0 に対応するように設けられている。これらの  
25 ノズル 1 1 1 b， 1 1 1 b・・・は、回転定盤 1 1 1 と回転支持部材 1 1 1 a の円盤部間に設けられた導管 1 1 1 c， 1 1 1 c・・・、回転支持部

材 1 1 1 a の軸部に設けられた縦孔 1 1 1 d, 1 1 1 d ・ ・ 及び該軸部に取付けられたロータリジョイント 1 1 1 e などを介して、図示されない吸引装置に接続されている。

5 上側の回転定盤 1 1 2 は、図 5 に示すように、環状の盤体であり、回転支持部材 1 1 2 a の円盤部下面に取付けられている。回転支持部材 1 1 2 a は、図示されない駆動機構により昇降駆動されると共に回転駆動される。これにより、回転定盤 1 1 2 は下側の回転定盤 1 1 1 上で昇降すると共に、回転定盤 1 1 1 と逆方向に回転し、且つ原点位置に停止する。

10 回転定盤 1 1 2 には、回転定盤 1 1 1 と同様、回転定盤 1 1 2 を厚み方向に貫通する複数のノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b ・ ・ が設けられている。複数のノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b ・ ・ は、前記ノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b ・ ・ と同様、回転定盤 1 1 2 が原点位置に停止したときにキャリア 5 0 0 内のワーク 4 0 0 に対応するように設けられている。これらのノ  
15 ズル 1 1 2 b, 1 1 2 b ・ ・ は、導管 1 1 2 c, 1 1 2 c ・ ・ 、回転支持部材 1 1 2 a の円盤部に設けられた横孔及び縦孔等を介して、図示されない流体供給装置に接続されている。

研磨装置本体 1 1 0 のセンタギヤ 1 1 3 は、回転定盤 1 1 1 の中心部  
20 上面に設けられた円形の凹部 1 1 1 f により位置決めされ、回転定盤 1 1 1 上に配置された複数のキャリア 5 0 0, 5 0 0 ・ ・ に噛み合う。センタギヤ 1 1 3 の駆動軸は、回転定盤 1 1 1 の中心部に設けられた開口部 1 1 1 g、回転支持部材 1 1 1 a の中心部に設けられた空洞 1 1 1 h を貫通して、回転支持部材 1 1 1 a の下方に突出し、図示されない駆動装置と連結されている。これにより、センタギヤ 1 1 3 は下側の回転定  
25 盤 1 1 1 に対して独立に回転駆動される。

複数の自転手段 1 1 4, 1 1 4 ・ ・ は、回転定盤 1 1 1 上に配置され

た複数のキャリア 5 0 0, 5 0 0 . . の外側にあり、各自転手段 1 1 4 は、対応するキャリア 5 0 0 に噛み合う垂直な 2 つの歯車 1 1 4 a, 1 1 4 a を有している。歯車 1 1 4 a, 1 1 4 a は、図示されない駆動装置により同期して同方向に回転駆動され、これにより、対応するキャリア 5 0 0 をセンタギヤ 1 1 3 と共同して定位置で自転させる。歯車 1 1 4 a, 1 1 4 a は又、キャリア 5 0 0 に噛み合う動作位置と、その下方の退避位置との間を昇降することにより、ポリッシング前後にキャリア 5 0 0 を解放する。

10 以上が研磨装置本体 1 1 0 の構造である。以下に、第 1 ワーク搬送部 1 2 0、ワーク位置合わせ部 1 3 0、キャリア収納部 1 4 0、キャリア搬送部 1 5 0、キャリア位置合わせ部 1 6 0、第 2 ワーク搬送部 1 7 0、ブラシ収納部 1 8 0 及びドレッサ収納部 1 9 0 の各構造を順番に説明する。

15 なお、研磨装置本体 1 1 0 の外側でワーク 4 0 0 をキャリア 5 0 0 に合体させる合体機構は、第 1 ワーク搬送部 1 2 0、ワーク位置合わせ部 1 3 0、キャリア搬送部 1 5 0 及びキャリア位置合わせ部 1 6 0 により構成されており、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 は、ワーク 4 0 0 を両面研磨装置 1 0 0 に搬入する搬入機構を兼ねている。また、研磨装置本体 1 1 0 の外側で合体されたワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 を研磨装置本体 20 1 1 0 の下側の回転定盤 1 1 1 上に供給する供給機構は、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により構成されており、この第 2 ワーク搬送部 1 7 0 は、下側の回転定盤 1 1 1 上で研磨を終えたワーク 4 0 0 をキャリア 5 0 0 と合体状態のまま研磨装置本体 1 1 0 の外側に排出する排出機構を兼ねている。

25 第 1 ワーク搬送部 1 2 0 は、バスケット搬送装置 3 0 0 の昇降機構 3 2 0 に停止した搬送バスケット 3 1 0 からワーク 4 0 0 を両面研磨装置

1 0 0 に搬入するワーク搬入機構と、ワーク位置合わせ部 1 3 0 からキャリア位置合わせ部 1 6 0 へのワーク 4 0 0 の搬送を行うワーク搬送機構とを兼ねている。この第 1 ワーク搬送部 1 2 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、先端部下面にてワーク 4 0 0 を上方から水平に吸着する吸着アーム 1 2 1 と、吸着アーム 1 2 1 を水平方向及び垂直方向に駆動する多関節ロボットからなる駆動機構 1 2 2 とを備えている。

ワーク位置合わせ部 1 3 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、ワーク 4 0 0 を両側からクランプする一対の把持部材 1 3 1, 1 3 1 と、把持部材 1 3 1, 1 3 1 を接離駆動する駆動機構 1 3 2 とを備えている。把持部材 1 3 1, 1 3 1 の各対向面は、ワーク 4 0 0 の外周面に対応した円弧面になっている。

第 1 ワーク搬送部 1 2 0 は、バスケット搬送装置 3 0 0 の昇降機構 3 2 0 に停止した搬送バスケット 3 1 0 からワーク 4 0 0 をワーク位置合わせ部 1 3 0 の図示されない台上に載置する。台上に載置されたワーク 4 0 0 は、両側に離反した把持部材 1 3 1, 1 3 1 間に位置する。この状態で、把持部材 1 3 1, 1 3 1 は内側へ接近し、ワーク 4 0 0 を両側からクランプすることにより、ワーク 4 0 0 を定位置に移動させる。これにより、ワーク 4 0 0 は位置決めされる。

位置決めされたワーク 4 0 0 は、再び第 1 ワーク搬送部 1 2 0 により吸着され、後述するキャリア位置合わせ部 1 6 0 に搬送される。

キャリア収納部 1 4 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、複数枚のキャリア 5 0 0, 5 0 0 ・ ・ を所定の間隔で上下方向に重ねて支持する複数段の支持板 1 4 1, 1 4 1 ・ ・ を備えている。支持板 1 4 1, 1 4 1 ・ ・ を支持する支持軸 1 4 2 は、垂直に固定されたガイドスリーブ 1 4 3 により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ 1 4 3 に取付けられたボールネジ式の駆動機構 1 4 4 により軸方向に駆動される。これに

より、支持板 1 4 1, 1 4 1 . . は上限位置から所定ピッチで間欠的に下降し、キャリア 5 0 0, 5 0 0 . . を後述するキャリア搬送部 1 5 0 の支持台 1 5 1 上に順番に載置する。この載置のために、各支持板 1 4 1 はキャリア 5 0 0 をその一部が両側へ張り出した状態で支持する。

5      キャリア搬送部 1 5 0 は、キャリア収納部 1 4 0 からキャリア位置合わせ部 1 6 0 へキャリア 5 0 0 を搬送する。このキャリア搬送部 1 5 0 は、図 6 に示すように、キャリア 5 0 0 を水平に支持する支持台 1 5 1 と、支持台 1 5 1 の両側に設けられた一对の搬送機構 1 5 2, 1 5 2 とを備えている。

10      支持台 1 5 1 は、キャリア収納部 1 4 0 の支持板 1 4 1, 1 4 1 . . が通過する切り込み 1 5 1 a を、キャリア収納部 1 4 0 側の端部に有している。支持台 1 5 1 のキャリア位置合わせ部 1 6 0 側の端部には、後述するキャリア位置合わせ部 1 6 0 の受け台 1 6 2 が通過する円形の大径開口部 1 5 1 b と、複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 . が挿入される複数の小径開口部 1 5 1 c, 1 5 1 c . が設けられている。

各側の搬送機構 1 5 2 は、図 8 に示すように、支持台 1 5 1 の側面に取付けられた水平なガイドレール 1 5 2 a と、ガイドレール 1 5 2 a に移動自在に支持されたスライダ 1 5 2 b と、スライダ 1 5 2 b を駆動する駆動機構 1 5 2 c とを備えている。駆動機構 1 5 2 c は、モータでベ  
20      ルトを駆動することにより、ベルトに連結されたスライダ 1 5 2 b をガイドレール 1 5 2 a に沿って直進駆動する。スライダ 1 5 2 b は、上方に突出するピン状の係合部 1 5 2 d を有している。係合部 1 5 2 d は、支持台 1 5 1 上に載置されたキャリア 5 0 0 の外周歯の側部に係合する。  
。

25      即ち、両側の搬送機構 1 5 2, 1 5 2 のスライダ 1 5 2 b, 1 5 2 b が支持台 1 5 1 の一端部両側に位置する状態で、キャリア収納部 1 4 0

から支持台 1 5 1 の一端部上にキャリア 5 0 0 が載置されることにより、キャリア 5 0 0 の外周歯の両側部には両側のスライダ 1 5 2 b, 1 5 2 b の係合部 1 5 2 d, 1 5 2 d が係合する。この状態で、スライダ 1 5 2 b, 1 5 2 b が支持台 1 5 1 の他端部両側へ同期して移動することにより、キャリア 5 0 0 は支持台 1 5 1 の他端部上まで搬送され、キャリア位置合わせ部 1 6 0 に送られる。

キャリア位置合わせ部 1 6 0 は、支持台 1 5 1 の他端部と組み合わされているこのキャリア位置合わせ部 1 6 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、キャリア 5 0 0 を位置決めするための昇降板 1 6 1 と、ワーク 4 0 0 を載置する円形の受け台 1 6 2 とを備えている。昇降板 1 6 1 は、上方に突出した複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 ・を有している。受け台 1 6 2 は、昇降板 1 6 1 の上方に位置し、下方の駆動機構 1 6 4 により、昇降板 1 6 1 と共に昇降駆動される。

即ち、キャリア位置合わせ部 1 6 0 は、上段の受け台 1 6 2 の上面が、キャリア搬送部 1 5 0 の支持台 1 5 1 の上面とほぼ面一となる状態を初期位置とする。従って、この初期位置では、複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 ・は、支持板 1 5 1 の下方に位置する。この状態で、キャリア 5 0 0 が支持台 1 5 1 の他端部上に搬送されると、キャリア 5 0 0 の収容孔 5 1 0 は、支持台 1 5 1 の大径開口部 1 5 1 b と合致する。その搬送が終わると、昇降板 1 6 1 及び受け台 1 6 2 が上昇する。この上昇により、複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 ・は、支持台 1 5 1 の他端部に設けられた小径開口部 1 5 1 c, 1 5 1 c ・を通過して、他端部上のキャリア 5 0 0 に設けられた複数の位置決めのための小径孔 5 2 0, 5 2 0 ・に下方から挿入される。これにより、キャリア 5 0 0 は、支持台 1 5 1 の他端部上で位置決めされる。

このとき、受け台 1 6 2 は、支持台 1 5 1 の大径開口部 1 5 1 b 及び



キャリア 5 0 0 の収容孔 5 1 0 を通って、キャリア 5 0 0 の上方まで上昇する。上昇した受け台 1 6 2 の上には、ワーク位置合わせ部 1 3 0 で位置合わせされたワーク 4 0 0 が、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 により吸着搬送され、載置される。この載置が終わると、昇降板 1 6 1 及び受け台 5 1 6 2 は初期位置まで下降する。これにより、支持台 1 5 1 の他端部上で位置決めされたキャリア 5 0 0 の収容孔 5 1 0 に受け台 1 6 2 上のワーク 4 0 0 が挿入され、ワーク 4 0 0 がキャリア 5 0 0 と分離自在な合体状態に組み合わされる。

両面研磨装置 1 0 0 の第 2 ワーク搬送部 1 7 0 は、この合体したワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 を研磨装置本体 1 1 0 へ搬送する。この第 2 ワーク搬送部 1 7 0 は、図 9 に示すように、水平なアーム 1 7 1 の先端部に取付けられた吸着ヘッド 1 7 2 と、アーム 1 7 1 をその基部を中心として水平面内で回転させると共に垂直方向に昇降駆動する駆動機構 1 7 3 とを備えている。

15 吸着ヘッド 1 7 2 は、その下方に合体したワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 を水平に保持するために、下面に複数の吸着パッド 1 7 4, 1 7 4 ・ ・ を装備しており、この吸着と、アーム 1 7 1 の回転及び昇降に伴う吸着ヘッド 1 7 2 の旋回及び昇降との組み合わせにより、キャリア位置合わせ部 1 6 0 で合体したワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 が研磨装置 20 本体 1 1 0 の下側の回転定盤 1 1 1 上へ搬送される。吸着ヘッド 1 7 2 には、後述するドレッサ収納部 1 9 0 の複数の支持ピン 1 9 3、1 9 3 ・ ・ との干渉を回避するために、複数の逃げ孔 1 7 2 a, 1 7 2 a ・ ・ が設けられている。

ブラシ収納部 1 8 0 は、図 1 0 に示すように、複数枚のブラシ 6 0 0 25 , 6 0 0 ・ ・ を厚み方向に重ねて支持する支持台 1 8 1 と、支持台 1 8 1 上のブラシ 6 0 0, 6 0 0 ・ ・ を保持する複数の保持部材 1 8 2, 1

８２とを備えている。支持台１８１を支持する支持軸１８３は、垂直に固定されたガイドスリーブ１８４により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ１８４に取付けられたボールネジ式の駆動機構１８５より軸方向に駆動される。

５      各ブラシ６００は、キャリア５００に対応する形状の外歯車であり、回転定盤１１１、１１２の対向面に装着される研磨布の清掃に使用される。この清掃のために、ブラシ６００の上下面には複数のブラシ部６１０、６１０・・・が設けられている。ブラシ部６１０、６１０・・・を分散配置したのは、その吸着搬送を可能にするためである。上面側のブラシ部６１０、６１０・・・と下面側のブラシ部は、ブラシ６００、６００・・・を積み重ねたときに相互干渉しないように、周方向に変位している。

10      保持部材１８２、１８２は、支持台１８１上のブラシ６００、６００・・・の外周歯部に係合することにより、ブラシ６００、６００・・・を保持する。

15      ドレッサ収納部１９０は、図１１に示すように、複数枚のドレッサ７００、７００・・・を厚み方向に積層して支持する支持台１９１と、支持台１９１上のドレッサ７００、７００・・・を保持する複数の保持部材１９２、１９２とを備えている。支持台１９１は、ドレッサ７００、７００・・・を厚み方向に隙間をあけて支持するために、外径が上から下へ段階的に増大する複数の支持ピン１９３、１９３・・・によりドレッサ７００、

20      ７００・・・を支持する。支持台１９１を支持する支持軸１９４は、垂直に固定されたガイドスリーブ１９５により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ１９５に取付けられたボールネジ式の駆動機構１９６より軸方向に駆動される。

25      各ドレッサ７００は、キャリア５００に対応する形状の外歯車である。ドレッサ７００の外周部上下面には、回転定盤１１１、１１２の対向

面に装着される研磨布の面慣らしを行うために、多数のダイヤモンドペレット等からなる研削部 710, 710・・・が取付けられている。研削部 710, 710・・・をドレッサ 700 の外周部に限定的に設けたため、このドレッサ 700 も吸着搬送が可能になる。

- 5      キャリア位置合わせ部 160 で合体したワーク 400 及びキャリア 500 を研磨装置本体 110 に吸着搬送する第 2 ワーク搬送部 170 は、ブラシ 600 及びドレッサ 700 を研磨装置本体 110 に吸着搬送する搬送部を兼ねている。このため、ブラシ収納部 180 及びドレッサ収納部 190 は、第 2 ワーク搬送部 170 の吸着ヘッド 172 の旋回円弧の  
10      真下に配置されている。

次に、上記両面研磨設備を用いたシリコンウエーハの自動両面ポリッシング操作について説明する。

- 両面研磨装置 100 は、バスケット搬送装置 300 の昇降機構 320 に停止した搬送バスケット 310 から複数枚のワーク 400、400・・・を第 1 ワーク搬送部 120 により搬入する。具体的には、第 1 ワーク搬送部 120 の吸着アーム 121 により搬送バスケット 310 内のワーク 400、400・・・を上から順番に吸着し、ワーク位置合わせ部 130 の図示されない台上に載置する。ワーク 400、400・・・の取り出しに伴い、搬送バスケット 310 は昇降機構 320 により 1 ピッチずつ  
15      上方へ駆動される。  
20

ワーク位置合わせ部 130 の図示されない台上にワーク 400 が載置されると、把持部材 131, 131 が接近する。これにより、ワーク 400 は所定位置に位置決めされる。

- 搬送バスケット 310 内のワーク 400、400・・・の搬入と並行して、キャリア収納部 140 内のキャリア 500、500・・・がキャリア搬送部 150 により支持台 151 の一端部上から他端部上へ搬送され、  
25

キャリア位置合わせ部 1 6 0 に送られる。キャリア位置合わせ部 1 6 0 に送られたキャリア 5 0 0 は、昇降板 1 6 1 及び受け台 1 6 2 が上昇し、複数の位置決めピン 1 6 3, 1 6 3 ・ が上昇することにより、所定位置に位置決めされる。

- 5 昇降板 1 6 1 及び受け台 1 6 2 が上昇すると、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 の吸着アーム 1 2 1 により、ワーク位置合わせ部 1 3 0 からその受け台 1 6 2 上にワーク 4 0 0 が搬送される。ここで、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 の吸着アーム 1 2 1 は、ワーク位置合わせ部 1 3 0 で位置合わせされたワーク 4 0 0 を上方から吸着して受け台 1 6 2 上に搬送するだけであるので、ワーク位置合わせ部 1 3 0 でワーク 4 0 0 が所定位置にあれば、受け台 1 6 2 上でもワーク 4 0 0 は所定位置に位置決めされることになり、これにより、ワーク 4 0 0 はその下の位置決めされたキャリア 5 0 0 の収容孔 5 1 0 に対して正確に位置決めされることになる。

- 10 15 そして、昇降板 1 6 1 及び受け台 1 6 2 が初期位置に下降することにより、ワーク 4 0 0 はキャリア 5 0 0 の収容孔 5 1 0 に確実に挿入される。

- 20 このように、研磨装置本体 1 1 0 の外側で位置決めされたワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 を、研磨装置本体 1 1 0 の外側で分離自在な合体状態に組み合わせることにより、その合体操作が確実に行われる。従って、作業員による監視及び手直しが不要になる。しかも、ワーク位置合わせ部 1 3 0 へのワーク 4 0 0 の搬送が、吸着式の簡単な第 1 ワーク搬送部 1 2 0 により行われ、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 に複雑な誘導機構等を設ける必要がないので、装置構成も簡単になる。

- 25 ワーク位置合わせ部 1 3 0 でワーク 4 0 0 とキャリア 5 0 0 の合体が終わると、そのワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 が、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により合体状態のまま研磨装置本体 1 1 0 の下側の回転定盤 1 1

1 上の定位置に搬送される。このとき、研磨装置本体 1 1 0 では、上側の回転定盤 1 1 2 は上昇し、複数の自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・は下降している。

5 下側の回転定盤 1 1 を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行いながら、回転定盤 1 1 1 上の定位置へのワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 の搬送を繰り返すことにより、複数枚のワーク 4 0 0, 4 0 0・・・が下側の回転定盤 1 1 1 上に供給される。回転定盤 1 1 1 上の定位置へワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 を順番に搬送する第 2 ワーク搬送部 1 7 0 は、回転定盤 1 1 1 上の複数位置へ振り分け搬送を行うものと比べて構造が簡単であり、搬送精度も高い。このとき、複数の自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・は下降しているため、回転定盤 1 1 1 上のキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・と噛み合わない。一方、センタギヤ 1 1 3 は回転定盤 1 1 1 上のキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・に噛み合うが、回転定盤 1 1 1 上のキャリア 5 0 0, 5 0 0・・・が回転定盤 1 1 1 に対して相対移動しないように、回転定盤 1 1 1 の回転に同期して駆動される。これらのため、下側の回転定盤 1 1 1 上に供給されたワーク 4 0 0, 4 0 0・・・は、回転定盤 1 1 1 の割り出し操作によっても、回転定盤 1 1 1 上での不用意な移動を生じない。

20 下側の回転定盤 1 1 1 上へのワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 の搬送が終了すると、複数の自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・が定位置まで上昇すると共に、上側の回転定盤 1 1 2 が下降する。これにより、回転定盤 1 1 1 上の複数のワーク 4 0 0, 4 0 0・・・は研磨布により上下から挟まれる。この状態で、回転定盤 1 1 1, 1 1 2 間に砥液を供給しながら、回転定盤 1 1 1, 1 1 2 を逆方向に回転させる。また、キャリア 5 0 0, 5 0 0・・・に噛み合うセンタギヤ 1 1 3 及び自転手段 1 1 4, 1 1 4・・・を同期して回転駆動する。これにより、キャリア 5 0 0, 5 0 0・・・

・は回転定盤 1 1 1, 1 1 2 間の定位置で自転を続け、キャリア 5 0 0, 5 0 0 ・ ・ に保持されたワーク 4 0 0, 4 0 0 ・ ・ は偏心回転運動を行う。これにより、各ワーク 4 0 0 の両面がポリッシングされる。

5 回転定盤 1 1 1, 1 1 2 間のキャリア 5 0 0, 5 0 0 ・ ・ を定位置で自転させるこの研磨装置本体 1 1 0 は、従来の公転を伴う遊星歯車方式のものと比べて、大型のインターナルギヤが不要となることにより、高い研磨精度を維持しつつ装置価格の低減を図ることができる。また、自転手段 1 1 4, 1 1 4 ・ ・ を昇降式とすることにより、ワーク 4 0 0, 4 0 0 ・ ・ を供給するときの回転定盤 1 1 1 の割り出し操作も、回転定盤 1 1 1 及びセンタギヤ 1 1 3 の回転だけで簡単に行われる。センタギヤ 1 1 3 を自転手段 1 1 4, 1 1 4 ・ ・ と同様に昇降式とすれば、回転定盤 1 1 1 のみの回転で割り出し操作が可能になる。

15 ワーク 4 0 0, 4 0 0 ・ ・ の両面ポリッシングが終了すると、上下の回転定盤 1 1 1, 1 1 2 は原点位置に停止する。その停止後、上側の回転定盤 1 1 2 に設けられた複数のノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b ・ ・ から水等の流体を噴射しつつ、その回転定盤 1 1 2 を上昇させる。また、下側の回転定盤 1 1 1 に設けられた複数のノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b ・ ・ を吸引する。

20 このとき、上下の回転定盤 1 1 1, 1 1 2 は原点位置に停止しているので、ノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b ・ ・ はワーク 4 0 0, 4 0 0 ・ ・ の上面に対向しており、ノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b ・ ・ はワーク 4 0 0, 4 0 0 ・ ・ の上面に対向している。このため、ワーク 4 0 0, 4 0 0 ・ ・ は上方からの流体噴射による押圧と下方への吸引を受け、上側の回転定盤 1 1 2 の上昇時に、液体の溜まった下側の回転定盤 1 1 1 の側に確実に保持される。このため、ワーク 4 0 0, 4 0 0 ・ ・ の乾燥が防止される。しかも、ワーク保持力は、上方からの押圧力も下方への吸引力も共

に流体圧であるため、ワーク 4 0 0, 4 0 0 . . にダメージを与える危険がない。

下側の回転定盤 1 1 1 に設けられた複数のノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b . . による下方への吸引は、ワーク 4 0 0, 4 0 0 . . の乾燥を防止する  
5 ために短時間とし、その吸引の省略も可能である。ノズル 1 1 1 b, 1 1 1 b . . による下方への吸引を省略しても、ノズル 1 1 2 b, 1 1 2 b . . からの流体による上方からの押圧が強力なため、ワーク 4 0 0, 4 0 0 . . が上側の回転定盤 1 1 2 の側へ移行する危険は殆どない。

上側の回転定盤 1 1 2 が定位置まで上昇すると、第 2 ワーク搬送部 1  
10 7 0 により、下側の回転定盤 1 1 1 上からワーク位置合わせ部 1 3 0 へワーク 4 0 0, 4 0 0 . . をキャリア 5 0 0, 5 0 0 . . と合体状態のまま搬送する。この排出時にも、下側の回転定盤 1 1 を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う。

ワーク位置合わせ部 1 3 0 へ搬送されたワーク 4 0 0 及びキャリア 5  
15 0 0 は、ワーク位置合わせ部 1 3 0 の合体時と逆の操作により分離される。キャリア 5 0 0 から分離されたワーク 4 0 0 は、第 1 ワーク搬送部 1 2 0 により搬送バスケット 3 1 0 に収容され、残ったキャリア 5 0 0 はキャリア搬送部 1 5 0 によりキャリア収納部 1 4 0 に収容される。

このように、両面ポリッシング後のワーク 4 0 0, 4 0 0 . . は、ワ  
20 ーク供給に使用される第 2 ワーク搬送部 1 7 0、ワーク位置合わせ部 1 3 0 及び第 1 ワーク搬送部 1 2 0 などを利用して、両面研磨装置 1 0 0 の外に排出され、搬送バスケット 3 1 0 によりローダ・アンローダ装置 2 0 0 へ搬送される。

1 回の両面ポリッシング作業が終了すると、次の両面ポリッシングを  
25 開始する前に、ブラシ収納部 1 8 0 に収納されている複数のブラシ 6 0 0, 6 0 0 . . が、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により下側の回転定盤 1 1

1 上へ順次搬送される。この搬送も、ワーク 4 0 0 及びキャリア 5 0 0 の搬送と同様に行われ、回転定盤 1 1 1 は割り出し操作を行う。また、ブラシ収納部 1 8 0 ではブラシ 6 0 0 の搬出ごとに支持台 1 8 1 が 1 ピッチずつ上昇して、最上段のブラシ 6 0 0 を搬出位置へ移動させる。

- 5 下側の回転定盤 1 1 1 上へのブラシ 6 0 0, 6 0 0 . . の搬送が終わると、上側の回転定盤 1 1 2 を下降させ、上下の研磨布間にブラシ 6 0 0, 6 0 0 . . を挟む。この状態で、回転定盤 1 1 1, 1 1 2 を逆方向に回転させつつ、ブラシ 6 0 0, 6 0 0 . . に噛み合うセンタギヤ 1 1 3 及び自転手段 1 1 4, 1 1 4 . . を同期して回転駆動する。これにより、上下の研磨布がブラシ 6 0 0, 6 0 0 . . により清掃される。

- 10 上下の研磨布の清掃が終わると、上側の回転定盤 1 1 2 を上昇させ、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により、下側の回転定盤 1 1 1 上からブラシ収納部 1 8 0 へブラシ 6 0 0, 6 0 0 . . を搬送する。このブラシ排出時にも、下側の回転定盤 1 1 を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う。

ブラシ 6 0 0, 6 0 0 . . の排出が終わると、次のワーク 4 0 0, 4 0 0 . . の両面ポリッシングを開始する。

- 数回の両面ポリッシング作業が終了すると、次の両面ポリッシングを開始する前に、ドレッサ収納部 1 8 0 に収納されている複数のドレッサ 20 7 0 0, 7 0 0 . . が、第 2 ワーク搬送部 1 7 0 により、下側の回転定盤 1 1 1 上へ順次搬送される。この搬送も、ブラシ 6 0 0 の搬送と同様に行われ、回転定盤 1 1 1 は割り出し操作を行い、ドレッサ収納部 1 9 0 ではドレッサ 7 0 0 の搬出ごとに支持台 1 9 1 が 1 ピッチずつ上昇して、最上段のドレッサ 7 0 0 を搬出位置へ移動させる。

- 25 下側の回転定盤 1 1 1 上へのドレッサ 7 0 0, 7 0 0 . . の搬送が終わると、上側の回転定盤 1 1 2 を下降させ、上下の研磨布間にドレッサ



700, 700・・を挟む。この状態で、回転定盤111, 112を逆方向に回転させつつ、ドレスサ700, 700・・に噛み合うセンタギヤ113及び自転手段114, 114・・を同期して回転駆動する。これにより、上下の研磨布がドレスサ700, 700・・により面慣らし  
5 される。

ドレスサ700, 700・・による上下の研磨布の面慣らしが終わると、上側の回転定盤112を上昇させ、第2ワーク搬送部170により、下側の回転定盤111上からドレスサ収納部180へドレスサ700, 700・・を搬送する。このドレスサ排出時にも、下側の回転定盤1  
10 1を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う。

ドレスサ700, 700・・の排出が終わると、ブラシ600, 600・・による研磨布の清掃を行ってから、次のワーク400, 400・・の両面ポリッシングを開始する。

このように、両面研磨装置100は、ブラシ600, 600・・を収  
15 納するブラシ収納部180及びそのブラシ600, 600・・を下側の回転定盤111上へ搬送する第2ワーク搬送部170を備え、研磨布のブラッシングを自動で行うことができるので、1回のポリッシングごとと言うような頻繁なブラッシングが可能である。従って、ポリッシングの品質を高めることができる。しかも、ブラシ600, 600・・を下側の  
20 回転定盤111上へ搬送する第2ワーク搬送部170は、ワーク400, 400・・を回転定盤111上へ搬送するものであり、これらの搬送を兼用するので、装置構成が簡単である。

また、両面研磨装置100は、ドレスサ700, 700・・を収納するドレスサ収納部190及びそのドレスサ700, 700・・を下側の  
25 回転定盤111上へ搬送する第2ワーク搬送部170を備え、研磨布のドレッシングを自動で行うことができるので、数回のポリッシングに1

回と言うような頻繁なドレッシングが可能であり、1回のポリッシング  
ごとのドレッシングさえも可能である。従って、ポリッシングの品質を  
より一層高めることができる。しかも、ドレッサ700, 700・・の  
搬送を行う第2ワーク搬送部170は、ワーク400, 400・・を回  
5 転定盤111上へ搬送するものであり、これらの搬送を兼用するので、  
装置構成が簡単である。

なお、上記実施形態では、両面研磨装置100は、シリコンウエーハ  
のポリッシングを行うものであるが、シリコンウエーハのラッピングに  
も適用可能であり、シリコンウエーハ以外のポリッシングやラッピング  
10 にも適用可能である。

次に、両面研磨装置100における研磨装置本体の好ましい実施形態  
を、図12～図14により説明する。

本実施形態の研磨装置本体800は、上述の両面研磨装置100に使用  
された研磨装置本体110である。この研磨装置本体800は、図1  
15 2及び図13に示すように、下フレーム810と、その上に設けられた  
上フレーム820とを備えている。下フレーム810には下側の回転定  
盤830が取付けられており、上フレーム820には上側の回転定盤8  
40が下側の回転定盤830上に位置して同心状に取付けられている。

下側の回転定盤830は、中心部に空洞を有する回転支持軸831の  
20 上にネジ止めされている。回転支持軸831は下フレーム810に複数の  
軸受により回転自在に取付けられ、モータ832により回転駆動され  
ることにより、回転定盤830を回転させる。即ち、モータ832の出  
力軸が減速機833に連結され、減速機833の出力軸に取付けられた  
歯車834が、回転支持軸831に取付けられた歯車835に噛み合う  
25 ことにより、回転支持軸831が回転して回転定盤830を回転させる  
。回転定盤830の上面には研磨パッド839が貼り付けられている。

回転定盤 8 3 0 の中心部上には、センターギヤ 8 5 0 が回転定盤 8 3 0 に対して独立に回転し得るように複数の軸受により支持されている。センターギヤ 8 5 0 は、回転支持軸 8 3 1 の中心部に形成された空洞を貫通する回転駆動軸 8 5 1 により、回転定盤 8 3 0 とは独立して回転駆動される。即ち、回転駆動軸 8 5 1 の下端部に取付けられたプーリ 8 5 2 と後述する減速機 8 8 1 の主力軸に取付けられたプーリ 8 8 5 がベルト 8 8 6 によって連結されることで、回転駆動軸 8 5 1 が回転し、センターギヤ 8 5 0 を回転定盤 8 3 0 に対して独立に回転駆動する。

回転定盤 8 3 0 の周囲には、複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0 . . . が周方向に等間隔で配設されている。複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0 . . . は、回転定盤 8 3 0 の上に載置された複数のキャリア 8 7 0, 8 7 0 . . . をセンターギヤ 8 5 0 と共同して定位置で回転駆動する。各キャリア 8 7 0 には、ウエーハ 8 9 0 を収容するワーク収容孔 8 7 1 が中心から偏心して設けられており、その外周面にはセンターギヤ 8 5 0 に噛み合う歯部 8 7 2 が設けられている。

各自転手段 8 6 0 は、対応するキャリア 8 7 0 の歯部 8 7 2 に外側から対称的に噛み合う一対の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 を有する。回転歯車 8 6 1, 8 6 1 は、回転軸方向に長い棒状の平歯車であって、薄肉で樹脂製からなる複数の平歯車を回転軸方向に積層することにより構成され、下フレーム 8 1 0 に回転自在かつ昇降自在に取付けられている。即ち、下フレーム 8 1 0 には 2 つのガイドスリーブ 8 6 2, 8 6 2 が鉛直に取付けられている。各ガイドスリーブ 8 6 2 内には軸体 8 6 3 が周方向及び軸方向に可動に貫通しており、その上端部には回転歯車 8 6 1 が取付けられている。軸体 8 6 3 の下端部にはプーリ 8 6 5 がスプライン結合されている。

一対の軸体 8 6 3, 8 6 3 は、下フレーム 8 1 0 に取付けられた昇降

装置としてのシリンダー 8 6 7 により上下に駆動される。これにより、  
自転手段 8 6 0 の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 は、プーリ 8 6 5, 8 6 5 を  
定位置に残して軸方向に昇降駆動される。また、プーリ 8 6 5, 8 6 5  
が後述する駆動機構によって回転駆動されることにより、回転歯車 8 6  
5 1, 8 6 1 は同期して同方向に回転する。

自転手段 8 6 0 の回転駆動機構は、図 1 2 及び図 1 4 に示すように、  
下フレーム 8 1 0 に取付けられたモータ 8 8 0 を使用する。モータ 8 8  
0 の出力軸は減速機 8 8 1 に接続されている。減速機 8 8 1 は、上下に  
突出する出力軸を有し、上側の出力軸にはプーリ 8 8 2 が取付けられて  
10 いる。そして、このプーリ 8 8 2 と、回転定盤 8 3 0 の周囲に配設され  
た複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0 ・ ・ の各プーリ 8 6 5, 8 6 5 にベル  
ト 8 8 3 が掛けられている。従って、モータ 8 8 0 が作動することによ  
り、回転定盤 8 3 0 の周囲に配設された複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0  
・ ・ の各回転歯車 8 6 1, 8 6 1 は同期して同方向に回転する。なお、  
15 8 8 4 は隣接する自転手段 8 6 0, 8 6 0 の間に設けられたテンション  
用のアイドルローラである。

一方、減速機 8 8 1 の下側の出力軸にはプーリ 8 8 5 が取付けられて  
いる。プーリ 8 8 5 は、前述したようにセンターギヤ 8 5 0 の回転駆動  
軸 8 5 1 の下端部に取付けられたプーリ 8 5 2 にベルト 8 8 6 によって  
20 連結されている。従って、モータ 8 8 0 が作動することによりセンター  
ギヤ 8 5 0 も回転する。センターギヤ 8 5 0 の回転方向及び周速度は、  
複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0 ・ ・ の各回転歯車 8 6 1, 8 6 1 の回転  
方向及び周速度と同じに設定されている。

上側の回転定盤 8 4 0 は、図 1 2 に示すように、下側の回転定盤 8 3  
25 0 の上に同心状に設けられている。回転定盤 8 4 0 の下面には研磨パッ  
ド 8 4 9 が貼り付けられている。

この回転定盤 8 4 0 は、鉛直な支持軸 8 4 1 の下端部に連結されている。支持軸 8 4 1 は、上フレーム 8 2 0 内に複数の軸受を介して回転自在に支持されており、同じく上フレーム 8 2 0 内に設けられたモータ 8 4 2 の回転が減速機 8 4 3 及び歯車 8 4 4, 8 4 5 を介して支持軸 8 4 1 に伝達されることにより、回転定盤 8 4 0 は下側の回転定盤 8 3 0 とは独立に回転駆動される。また、図示されない昇降装置によって、回転定盤 8 4 0 は上フレーム 8 2 0 内でモータ 8 4 2 及び減速機 8 4 3 と共に回転軸方向に昇降駆動される。

10 研磨装置本体 8 0 0 の構成は以上の通りである。以下、この研磨装置本体 8 0 0 の使用方法及び動作について説明する。

上側の回転定盤 8 4 0 を上昇させ、自転手段 8 6 0 の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 を定位置から下降させた状態で、下側の回転定盤 8 3 0 上に複数のキャリア 8 7 0, 8 7 0・・・をセットする。セットされた各キャリア 8 7 0 の歯部 8 7 2 には、内側からセンターギヤ 8 5 0 が噛み合い、  
15 外側からは対応する自転手段 8 6 0 の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 が噛み合うように回転歯車 8 6 1, 8 6 1 を定位置まで上昇させる。そして、各キャリア 8 7 0 のワーク収容孔 8 7 1 にウエーハ 8 9 0 をセットする。

複数のキャリア 8 7 0, 8 7 0・・・の各ワーク収容孔 8 7 1 にウエーハ 8 9 0 がセットされると、上側の回転定盤 8 4 0 を下降させて、複数の  
20 ウエーハ 8 9 0, 8 9 0・・・を回転定盤 8 3 0, 8 4 0 間（厳密には研磨パッド 8 3 9, 8 4 9 間）に所定の圧力で挟む。そして、回転定盤 8 3 0, 8 4 0 を逆方向に回転させるべく、モータ 8 3 2, 8 4 2 を作動させる。また、これと同時にモータ 8 8 0 を作動させる。

モータ 8 8 0 が作動するとセンターギヤ 8 5 0 が回転する。また、下  
25 側の回転定盤 8 3 0 の周囲に配設された複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0・・・においては、一対の回転歯車 8 6 1, 8 6 1 が回転する。ここで、

センターギヤ 850 は外側のキャリア 870 に内側から噛み合っており、  
一対の回転歯車 861, 861 は内側のキャリア 870 に外側の対称  
2 位置から噛み合っている。また、センターギヤ 850 の回転方向及び  
周速度は、回転歯車 861, 861 の回転方向及び周速度と同一である  
5 。従って、回転定盤 830, 840 間のキャリア 870, 870・・・は  
定位置で同方向に自転し、これにより、キャリア 870, 870・・・内  
のウエーハ 890, 890・・・は偏心回転運動を行う。

かくして、ウエーハ 890, 890・・・の両面が研磨パッド 839,  
849 により同時に研磨される。

10 また、研磨中、自転手段 860 の回転歯車 861, 861 がキャリア  
870 と噛み合った状態のまま回転軸方向に緩やかな周期で昇降を繰り  
返す。

研磨が終了すると、再度、上側の回転定盤 840 を上昇させ、自転手  
段 860 の回転歯車 861, 861 を定位置から下降させる。そして、  
15 回転定盤 830 上のキャリア 870, 870・・・からウエーハ 890,  
890・・・を取り出す。

このような両面研磨によると、キャリア 870, 870・・・が定位置  
で同方向に自転し、センターギヤ 850 の周囲を公転することがない。  
従って、公転に使用されるインターナルギヤが不要であり、インターナ  
ルギヤの製作誤差等による研磨精度の低下がないため、キャリア 870  
20 , 870・・・の直径が大きくなる大型装置では、従来装置と同等或いは  
それ以上の研磨精度が確保される。

定盤外径に匹敵するような大きなインターナルギヤが省略され、その  
駆動機構も合わせて省略されるため、自転手段 860, 860・・・の付  
25 加を考慮しても装置が小型化され、そのコストダウンが図られる。

各自転手段 860 では、回転歯車 861, 861 が樹脂により構成さ

れているので、キャリア 870 との噛み合いによっても金属粉を生じない。このため、金属粉によるウェーハ 890 の汚染が防止される。ちなみに、キャリア 870 も樹脂製である。また、金属製のものと比べて製作コストが安価である。自身の磨耗が懸念されるが、研磨中、昇降を繰り返すので、キャリア 870 との噛み合いによる局部磨耗が抑制され、且つ磨耗部分は、部分的な交換により修復されるので、磨耗によるコスト増は可及的に抑制される。回転歯車 861, 861 の昇降は、キャリア 870, 870・・・のセット及び取り外しの操作を簡単にする。

更に、上記実施形態では、複数の自転手段 860, 860・・・が共通の駆動源（モータ 880）により駆動され、その駆動源はセンターギヤ 850 の駆動源も兼ねるため、これらの同期精度が高く、小型化も図られる。

一方、回転定盤 830, 840 は、センターギヤ 850 及び自転手段 860, 860・・・に対して独立駆動されるが、これはそれぞれの回転速度を自在に変更でき、研磨条件を広範囲に設定できる利点がある。本発明ではキャリア 870, 870・・・の公転がなく、その運動が単純であるため、回転定盤 830, 840 の独立駆動により研磨条件を広範囲に設定できることは大きな意味をもつ。この点から回転定盤 830, 840 をモータ 832, 842 で別々に駆動することは一層有利である。

研磨装置本体 800 における別のキャリア駆動機構を、図 15 及び図 16 により説明する。

このキャリア駆動機構は、上述したキャリア駆動機構と比較して自転手段 860 が相違する。即ち、ここにおける自転手段 860 では、回転歯車 861 は 1 個であって、センターギヤ 850 の中心とキャリア 870 の中心を結ぶ直線上に配置されている。即ち、この自転手段 860 では、センターギヤ 850 にその中心を挟む 2 位置からセンターギヤ 85

0 と回転歯車 8 6 1 が噛み合う。そして、センターギヤ 8 5 0 と回転歯車 8 6 1 が同じ方向へ同じ周速度で回転することにより、キャリア 8 7 0 が定位置で自転する。

5 なお、キャリア 8 7 0 は 5 枚とされているが、その枚数は限定されない。従って、自転手段 8 6 0 の設置数も限定されない。またベルトはチェーンに代えることができる。

研磨装置本体 8 0 0 における更に別のキャリア駆動機構を、図 1 7 ～図 1 9 により説明する。

10 各自転手段 8 6 0 は、対応するキャリア 8 7 0 の歯部 8 7 2 に外側から噛み合う樹脂製のウォームギヤ 8 6 4 を有する。ウォームギヤ 8 6 4 は、下フレーム 8 1 0 内に回転自在に水平支持され、センターギヤ 8 5 0 の中心とキャリア 8 7 0 の中心を結ぶ直線上でキャリア 8 7 0 に外側から噛み合う。ウォームギヤ 8 6 4 にはハスバ歯車 8 6 8, 8 6 8 を介して鉛直な駆動軸 8 6 9 が連結されており、駆動軸 8 6 9 に取付けられた  
15 プーリ 8 6 5 が前述の駆動機構によって回転駆動されることにより、各自転手段 8 6 0 のウォームギヤ 8 6 4 は同期して同方向に回転する。

下側の回転定盤 8 3 0 の周囲に配設された複数の自転手段 8 6 0, 8 6 0 ・ ・ ・において、ウォームギヤ 8 6 4 が回転すると、回転定盤 8 3 0, 8 4 0 間のキャリア 8 7 0, 8 7 0 ・ ・ ・が定位置で同方向に自転し、  
20 キャリア 8 7 0, 8 7 0 ・ ・ ・内のウエーハ 8 9 0, 8 9 0 ・ ・ ・が偏心回転運動を行う。これにより、ウエーハ 8 9 0, 8 9 0 ・ ・ ・の両面が研磨パッド 8 3 9, 8 4 9 により同時にポリッシングされる。

このような両面研磨によると、キャリア 8 7 0, 8 7 0 ・ ・ ・が定位置で同方向に自転し、センターギヤ 8 5 0 の周囲を公転することがない。  
25 従って、公転に使用されるインターナルギヤが不要であり、インターナルギヤの製作誤差等による研磨精度の低下がないため、キャリア 8 7 0



、 8 7 0 ・ ・ の直径が大きくなる大型装置では、従来装置と同等或いはそれ以上の研磨精度が確保される。

定盤外径に匹敵するような大きなインターナルギヤが省略され、その駆動機構も合わせて省略されるため、自転手段 8 6 0 , 8 6 0 ・ ・ の付加を考慮しても装置が小型化され、そのコストダウンが図られる。

各自転手段 8 6 0 においては、ウォームギヤ 8 6 4 が樹脂により構成されているので、キャリア 8 7 0 との噛み合いによっても金属粉を生じない。このため、金属粉によるウエーハ 8 9 0 の汚染が防止される。ちなみに、キャリア 8 7 0 も樹脂製である。また、金属製のものと比べて製作コストが安価である。自身の磨耗が懸念されるが、キャリア 8 7 0 との接触長が長いので、キャリア 8 7 0 との噛み合いによる磨耗が抑制され、その交換頻度が低下する。この効果は、図 1 9 ( b ) に示す鼓型のウォームギヤの使用により一層増強される。

なお、ウォームギヤ 8 6 4 は、ウエーハ 8 7 0 との噛み合い位置に固定されているが、回転軸に直角な方向に移動可能とすることにより、キャリア 8 7 0 のセット及び取り外しの操作が簡単になる。また、キャリア 8 7 0 は 5 枚とされているが、その枚数は限定されない。従って、自転手段 8 6 0 の設置数も限定されない。またベルトはチェーンに代えることができる。

これまで述べた研磨装置本体は、上下の回転定盤間の定位置でキャリアの自転のみを行うものであるが、自転と公転を組み合わせた遊星歯車方式であってもよい。

研磨装置本体の他の実施形態を、図 2 0 及び図 2 1 により説明する。

本実施形態の研磨装置本体 9 0 0 は、上下の回転定盤間でウエーハに遊星運動をさせる方式である。この研磨装置本体 9 0 0 は、水平に支持された環状の下定盤 9 0 1 と、下定盤 9 0 1 に上方から対向する環状の

上定盤 9 0 2 と、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間に配置される複数（通常 3 又は 5）のキャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 とを備えている。

下定盤 9 0 1 は、中心部に貫通孔を有しない円盤である。この下定盤 9 0 1 は、回転軸 9 1 6 の上に同心状に取り付けられている。下定盤 9 0 1 の中心部上には、太陽ギヤ 9 0 7 がボルト止めにより固着されている。一方、下定盤 9 0 2 の下方には、下定盤 1 の周囲に排出される砥液を受けるために、環状の排液パン 9 1 5 が設けられている。なお、上定盤 9 0 2 は図示されない駆動機構により、下定盤 9 0 1 に対して独立に駆動される。

複数のキャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 は、下定盤 9 0 1 上の周方向等間隔位置に回転自在に支持されている。各キャリア 9 0 3 は、環状の下定盤 9 0 1 の内側に設けられた太陽ギヤ 9 0 7 と外側に設けられたリング状のインナギヤ 9 0 8 とに噛み合ういわゆる遊星歯車であり、且つ、キャリア 9 0 3 の中心から偏心した位置にウエーハ 9 1 0 を保持するようになっている。

ウエーハ 9 1 0 の両面研磨を行うには、上定盤 9 0 2 を上昇させた状態で各キャリア 9 0 3 にウエーハ 9 1 0 をセットする。次いで、下定盤 9 0 1 及び太陽ギヤ 9 0 7 を低速回転させ、上定盤 9 0 2 を下降させる。上定盤 9 0 2 に設けられたピンと太陽ギヤ 9 0 7 の上面に設けられたガイドが噛み合うことにより、上定盤 9 0 2 が回転を開始する。そして、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 の対向面に貼り付けられた研磨パッド 9 0 9, 9 0 9 の間に各ウエーハ 9 1 0 を所定の圧力で挟み、所定の回転数に調整することにより、研磨が始まる。

各キャリア 9 0 3 は回転する上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間で自転しつつ公転する遊星運動を行い、その結果、各キャリア 9 0 3 に偏心保持されたウエーハ 9 1 0 は、研磨パッド 9 0 9, 9 0 9 間で偏心した自転運

動及び公転運動を行い、この運動の組み合わせにより、両面が均一に研磨されることになる。

このとき、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間には、上定盤 9 0 2 とキャリア 9 0 3 の回転数差による負圧を利用して砥液が供給される。この砥液  
5 の供給系統は、上定盤 9 0 2 の支持部材 9 0 6 に環状の砥液パン 9 1 1 が取り付けられ、このパン内の砥液が、上定盤 9 0 2 とキャリア 9 0 3 の回転数差による負圧により、上定盤 9 0 2 内に形成された砥液供給路 9 1 2 を通って定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される構成となっている。

ウエーハ 9 1 0 の両面研磨を行うとき、上定盤 9 0 2 とキャリア 9 0  
10 3 の回転数差による負圧により、砥液パン 9 1 1 内の砥液が上定盤 9 0 2 内に形成された砥液供給路 9 1 2 を通って定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される。このとき、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される砥液は、下定盤 9 0 1 の中心部上にネジ止めされた太陽ギヤ 9 0 7 にせき止められることにより、中心側への排出はなく、全てが外周側へのみ流動し  
15 て、排液パン 9 1 5 へ流れ込む。このため、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給された砥液が中心側及び外周側の両方向へ排出される場合と比べて、その砥液の滞留時間が長くなり、その利用率が向上する。また、下定盤 9 0 1 を回転駆動する回転軸 9 1 6 が砥液によって汚れる危険性がない。更に、砥液の一部を、上定盤 9 0 2 を経由せずに中心部に集中  
20 的に供給することができる。

キャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 の遊星運動については、下定盤 9 0  
1 の回転と共に太陽ギヤ 9 0 7 が回転するので、太陽ギヤ 9 0 7 の独立した回転制御は不可能なものの、その遊星運動は可能である。しかも、インナギヤ 9 0 8 は依然として独立した回転制御が可能であり、更に  
25 は複数のキャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 を同期して周回させることも可能であるので、キャリア 9 0 3 ひいてはウエーハ 9 1 0 の多種多様な

条件の遊星運動も可能である。

即ち、従来は、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間で複数のキャリア 9 0 3, 9 0 3, 9 0 3 に遊星運動を行わせるために、下定盤 9 0 1 を環状体として、その内側に太陽ギヤ 9 0 7 及びその駆動軸を設け、外側にリング状のインナギヤ 9 0 8 を設けた構造になっており、この構造のために、下定盤 9 0 1 と太陽ギヤ 9 0 7 の間、及び下定盤 9 0 1 とインナギヤ 9 0 8 の間には、ギャップが存在する。

定盤 9 0 1, 9 0 2 の回転数差による負圧を利用して定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給された砥液は、インナギヤ 9 0 8 の側のギャップから直接排液パン 9 1 5 に排出されるだけでなく、太陽ギヤ 9 0 7 の側のギャップから排液路 9 1 4 を通って排液パン 9 1 5 に排出される。つまり、定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給された砥液は中心側及び周辺側の両方向に排出される。このため、砥液は定盤 9 0 1, 9 0 2 間に十分に滞留せず、一部は研磨に使用されないまま排液系統に向かい、その利用率を低下させるという問題があった。

また、太陽ギヤ 9 0 7 の側のギャップに流れ込む砥液は、装置中心部に集中する下定盤 9 0 1 や太陽ギヤ 9 0 7 の駆動部に流入し、その駆動部のシャフトやベアリングを汚染する原因になっていた。

しかるに、本実施形態の研磨装置本体 9 0 0 では、上下の回転定盤 9 0 1, 9 0 2 間でキャリア 9 0 3 に遊星運動を行わせる太陽ギヤ 9 0 7 を下側の回転定盤 9 0 1 に一体化したことにより、上下の回転定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される砥液が外周側へのみ排出されるようになるので、その砥液の利用率を高めることができる。また、上下の回転定盤 9 0 1, 9 0 2 間に供給される砥液の中心側への排出がなくなるので、中心部に集中する駆動部の砥液による汚れを防止することができる。

研磨装置本体の更に他の実施形態を、図 2 2 及び図 2 3 により説明す

る。

本実施形態の研磨装置本体は、図 2 0 及び図 2 1 に示した研磨装置本体 9 0 0 と比較して、キャリア 9 0 3 が相違する。他の構成は、図 2 0 及び図 2 1 に示した研磨装置本体と実質的に同一であるので、詳しい説明を省略する。

本実施形態の研磨装置本体に使用されるキャリア 9 0 3 は、図 2 2 に示すように、太陽ギヤ及びインナギヤと噛み合う歯部 9 0 3 a が外周面に形成された円板状の遊星歯車である。このキャリア 9 0 3 には、シリコンの単結晶ロッドから採取されたウエーハ 9 1 0 が嵌合するホール 9 1 7 が偏心して形成されている。

ウエーハ 9 1 0 の外周面には、結晶方位を示す V ノッチと呼ばれる切り欠き部 9 1 0 a が形成されている。そして、ホール 9 1 7 に面するキャリア 9 0 3 の内周面には、この切り欠き部 9 1 0 a が嵌合する V 形状の凸部 9 0 3 b が設けられている。

結晶方位を示す切り欠き部 9 1 0 a が半月状のオリエンテーションフラットの場合は、図 2 3 に示すように、キャリア 9 0 3 の内周面に形成される凸部 9 0 3 b も、このオリエンテーションフラットに対応する半月状となる。

このようなキャリア 9 0 3 を使用すれば、キャリア 9 0 3 のホール 9 1 7 内に保持されたウエーハ 9 1 0 は、キャリア 9 0 3 との相対回転を生じず、いかなる場合もキャリア 9 0 3 と一体となって回転する。このため、ウエーハ 9 1 0 の空転現象による周縁部の磨耗及びこれによるダメージが回避され、デバイス形成時にスリップやディスロケーション等の結晶欠陥を生じる危険性が排除される。

また、キャリア 9 0 3 の内周面の磨耗が抑制され、その材質がガラス繊維で強化された樹脂の場合も、樹脂中のガラスが内周面から露出しな

くなり、この点からもウエーハ 9 1 0 の損傷が防止される。

キャリア 9 0 3 の内周面に摩擦抵抗の小さい樹脂をコーティングした場合は、研磨に伴ってキャリア 9 0 3 とウエーハ 9 1 0 の当たり面が変化することによるキャリア 9 0 3 の内周面磨耗も防止される。

5      即ち、上下の定盤 9 0 1, 9 0 2 間でウエーハ 9 1 0 に遊星運動をさせる方式の研磨装置本体では、ウエーハ 9 1 0 はキャリア 9 0 3 と一体で運動することが必要であり、このために、キャリア 9 0 3 のホール 9 1 7 内に保持されたウエーハ 9 1 0 が空転しないように、ホール 9 1 7 の直径等が設計されている。

10      しかし、実際の研磨作業では、研磨パッドの微小な突起やキャリア 9 0 3 の内周面の磨耗、更には砥液供給のアンバランス等が原因となって、ウエーハ 9 1 0 がキャリア 9 0 3 と一体に回転せず、自分自身で回転することがある。このウエーハ 9 1 0 の空転現象が続くと、ウエーハ 9 1 0 の周縁部が磨耗しダメージを受けることにより、デバイス形成時に  
15      スリップやディスロケーション等の結晶欠陥の原因をつくる危険性が生じる。

また、キャリア 9 0 3 の方も内周面の磨耗が促進される結果となり、その材質がガラス繊維等で強化された樹脂の場合は、樹脂中のガラスが内周面から露出することにより、ウエーハ 9 1 0 の損傷を助長する結果  
20      にもなる。

しかるに、キャリア 9 0 3 の内周面に、ウエーハ 9 1 0 の外周面に形成された切り欠き部 9 1 0 a に嵌合する凸部 9 0 3 b を設けることにより、キャリア 9 0 3 内でのウエーハ 9 1 0 の空転現象が完全に防止される。このため、ウエーハ 9 1 0 の周縁部が保護され、ウエーハ 9 1 0 の  
25      品質及び歩留りが向上する。また、キャリア 9 0 3 の内周面の磨耗が抑制されることにより、その耐久性が向上する。

次に、両面研磨装置 1 0 0 におけるウエーハ移載装置の好ましい実施形態を、図 2 4 により説明する。

本実施形態のウエーハ移載装置 1 0 4 0 は、両面研磨装置 1 0 0 の第 2 ワーク搬送部 1 7 0 に使用される。このウエーハ移載装置 1 0 4 0 は、図示されない駆動機構により X, Z,  $\theta$  の 3 方向に駆動される水平なロボットアーム 1 0 4 1 と、ロボットアーム 1 0 4 1 の先端部に水平に取り付けられた外周部環状吸着型のチャック 1 0 4 4 とを備えている。

外周部環状吸着型のチャック 1 0 4 4 は、ウエーハ 1 0 0 1 と同じ外径の円盤からなる。このチャック 1 0 4 4 は、その下面の周縁部のみがウエーハ 1 0 0 1 の上面に接触するように、下面の周縁部が下方へ環状に突出したカップ形状であり、その環状の突出部 1 0 4 4 a の下面には、ウエーハ 1 0 0 1 を吸着するために、複数の吸引口 1 0 4 4 b が周方向に所定の間隔で設けられている。そして複数の吸引口 1 0 4 4 b は、真空配管 1 0 4 5 を介して図示されない吸引装置に接続されている。

このウエーハ移載装置 1 0 4 0 は次のように使用される。

まず、移載すべきウエーハ 1 0 0 1 の上方に、チャック 1 0 4 4 を誘導する。次いでチャック 1 0 4 4 を下降させて、その突出部 1 0 4 4 a の下面をウエーハ 1 0 0 1 の周縁部上面に接触させる。この状態で複数の吸引口 1 0 4 4 b から吸引を行うことにより、ウエーハ 1 0 0 1 の周縁部上面が全周にわたってチャック 1 0 4 4 に吸着される。そして、この状態でチャック 1 0 4 4 を移動させ、目標位置にウエーハ 1 0 0 1 を降ろした状態で吸引を停止する。これにより、ロード側の受け渡しステージに載置された研磨前のウエーハ 1 0 0 1 が両面研磨装置のキャリアに移載される。

また、両面研磨装置のキャリアにセットされた研磨後のウエーハ 1 0 0 1 をアンロード側の受け渡しステージに移載するウエーハ移載装置と

しての使用も可能である。

このウェーハ移載装置 1 0 4 0 によると、チャック 1 0 4 4 によってウェーハ 1 0 0 1 の上面が吸着されるが、その吸着接触部が周縁部に限定される。この周縁部は、通常はデバイス形成領域外とされるので、ハンドリング時の接触については許容される。従って、デバイス形成の際の影響も軽微である。

ウェーハ 1 0 0 1 の下面に接触する突出部 1 0 4 4 a の幅は、デバイス形成領域外の 3 ～ 5 mm が好ましい。この幅が小さすぎるとウェーハ 1 0 0 1 の保持性、安定性が低下する。この幅が大きすぎると、ウェーハ 1 0 0 1 の有効部分における汚染やダメージが問題になる。

ウェーハ移載装置の別の実施形態を、図 2 5 により説明する。

本実施形態のウェーハ移載装置 1 0 3 0 は、両面研磨装置 1 0 0 の第 1 ワーク搬送部 1 2 0 に使用される。このウェーハ移載装置 1 0 3 0 は、図示されない駆動機構により X, Z,  $\theta$  の 3 方向に駆動される水平なロボットアーム 1 0 3 1 と、ロボットアーム 1 0 3 1 の先端部に水平に取り付けられた外周部弧状吸着型のチャック 1 0 3 4 とを備えている。

外周部弧状吸着型のチャック 1 0 3 4 は、ウェーハ 1 0 0 1 の外周面形状に対応した円弧状である。この円弧状のチャック 1 0 3 4 は、ウェーハ 1 0 0 1 の周縁部の下面に接触する円弧状の水平面 1 0 3 4 a と、同周縁部の外周面に当接する円弧状の垂直面 1 0 3 4 b とを有し、円弧状の水平面 1 0 3 4 a には、ウェーハ 1 0 0 1 を吸着するために、複数の吸引口 1 0 3 4 c が周方向に所定の間隔、より具体的には水平面 1 0 3 4 a の全体に分散して設けられている。そして複数の吸引口 1 0 3 4 c は、真空配管 1 0 3 5 を介して図示されない吸引装置に接続されている。

このウェーハ移載装置 1 0 3 0 は次のように使用される。



まず、移載すべきウエーハ 1 0 0 1 の周縁部下方に、チャック 1 0 3 4 を誘導する。次いでチャック 1 0 3 4 を上昇させて、その円弧状の水平面 1 0 3 4 a をウエーハ 1 0 0 1 の周縁部下面に接触させると共に、円弧状の垂直面 1 0 3 4 b を同周縁部の外周面に当接させる。この状態で複数の吸引口 1 0 3 4 c から吸引を行うことにより、ウエーハ 1 0 0 1 の周縁部下面が周方向の一部で部分的にチャック 1 0 3 4 に吸着される。そして、この状態でチャック 1 0 3 4 を移動させ、目標位置にウエーハ 1 0 0 1 を降ろした状態で吸引を停止する。これにより、バスケットに收容された研磨前のウエーハ 1 0 0 1 が受け渡しステージに移載される。

また、アンロード側の受け渡しステージに載置された研磨後のウエーハ 1 0 0 1 をアンロード側のバスケットに移載するウエーハ移載装置としての使用も可能である。

このウエーハ移載装置 1 0 3 0 によると、チャック 1 0 3 4 によってウエーハ 1 0 0 1 が下面側から吸着保持されるが、その吸着接触部がウエーハ 1 0 0 1 の周縁部に限定される。このウエーハ周縁部は、通常はデバイス形成の対象外となる領域であるので、ハンドリング時の接触については許容される。従って、デバイス形成の際の影響も軽微である。

ウエーハ 1 0 0 1 の下面に接触する水平面 1 0 3 4 a の幅はデバイス形成領域外の 3 ～ 5 mm が好ましい。この幅が小さすぎるとウエーハ 1 0 0 1 の保持性、安定性が低下する。この幅が大きすぎると、ウエーハ 1 0 0 1 の有効部分における汚染やダメージが問題になる。また、水平面 3 4 a の周方向の長さは、中心角で表して 1 0 0 ～ 1 5 0 ° が好ましい。これが小さすぎるとウエーハ 1 0 0 1 の保持性、安定性が低下し、逆に大きすぎる場合はバスケットへのウエーハ 1 0 0 1 の装脱着ができなくなる。

ウエーハの両面研磨では、付帯設備であるウエーハ移載装置として、従来より、バスケットと受け渡しステージの間に設けられてバスケットから受け渡しステージへのウエーハ搬送を行う下面吸着式のウエーハ移載装置と、受け渡しステージと研磨装置本体の間に設けられて、受け渡しステージから研磨装置本体へのウエーハ搬送を行う上面吸着式のウエーハ移載装置とが使用されている。

バスケット側に位置する下面吸着式のウエーハ移載装置は、バスケットに対してウエーハの授受を行うために不可欠のものであるが、舌状吸着型チャックがウエーハ下面の中央部から外周部にかけて直接接触するために、ウエーハの下面が汚染されたりダメージを受ける危険性がある。これは、下面にも上面に匹敵する精密度及びクリーン度等が要求される両面研磨では問題になる。

研磨装置本体の側に位置する上面吸着式のウエーハ移載装置は、研磨装置本体のキャリア内にウエーハをセットしたり、研磨後のウエーハをキャリアから取り出すのに不可欠なものであるが、円盤状の全面吸着型チャックがウエーハの上面全体に直接接触するために、その上面が汚染されたりダメージを受ける危険性がある。そして両面研磨では、これも問題になることは言うまでもない。

しかるに、本実施形態のウエーハ移載装置 1030, 1040 は、吸着式のチャック 1034, 1044 をウエーハ 1001 の表面に面接触させるので、そのウエーハ 1001 を確実に保持することができるのは勿論のこと、面接触部をウエーハ 1001 の周縁部に限定したので、両面研磨においても、デバイス形成の際にハンドリングによる影響を軽微なものにすることができる。従って、両面研磨を必要とする大径のウエーハにおいても、歩留りよくデバイス形成を行うことができる。

## 産業上の利用可能性

以上に説明した通り、本発明の第 1 の両面研磨方法及び装置は、下定盤上へワークを供給する前に、該ワークをキャリアと分離自在な合体状態に組み合わせてから、該ワークをキャリアと合体状態のまま下定盤上に供給することにより、12 インチのシリコンウエーハの場合も、その合体操作を確実に行うことができる。従って、作業員による監視及び手直しが不要になり、下定盤上へのワークの完全自動供給が可能になることにより、12 インチのシリコンウエーハの場合も、完全自動の両面研磨が可能になり、その研磨コストが大きく低減される。

- 10      本発明の第 2 の両面研磨方法及び装置は、両面研磨終了後の回転定盤の分離の際に、回転定盤間のワークを、上側からの液体噴射及び／又は下側への吸引という流体圧により、下側の回転定盤の側に確実に保持する。これにより、そのワークの自動排出を可能にする。しかも、ワークの機械的なダメージ及び乾燥を防止し、両面研磨ワークの仕上がり品質を向上させる。
- 15

このように、本発明の第 2 の両面研磨方法及び装置は、高品質な両面研磨を低コストで実施できるので、シリコンウエーハ、とりわけ高い仕上がり品質が要求される 12 インチウエーハのポリッシングに特に適する。

- 20      本発明の第 3 の両面研磨装置は、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備し、研磨布の機械的処理を行うブラシやドレッサについても自動供給及び自動排出を行うので、頻繁なブラッシングやドレ
- 25

シングを併用した高品質な両面研磨を、能率的かつ経済的に行うことができる。

従って、本発明の第3の両面研磨装置によれば、12インチのシリコンウエーハの場合も、完全自動による能率的、経済的な両面研磨が可能  
5 になり、その研磨コストが大きく低減される。

また、或る研磨装置本体によれば、一對の回転定盤間で複数のキャリアを定位置に保持して自転させることにより、複数枚のワークを同時に両面研磨する。これにより、ワークの大型化に対応したり同時に研磨されるワーク数の増加に対応する場合にも、大型で高精度なインターナル  
10 ギヤが不要となり、構造が簡単になるため、装置の製作コストを抑制できる。また、インターナルギヤを省略しても、その省略により精度低下要因が取り除かれることにより、高い研磨精度を確保できる。更に、複数のキャリアを定位置に保持して自転させるための回転歯車やウォームギヤに樹脂の使用が可能になることにより、金属粉によるワーク汚染を  
15 回避できる。更に又、その回転歯車に工夫を講じることにより、歯車コストを低減できる。ウォームギヤについては、樹脂化した場合も磨耗を抑制でき、ギヤコストを低減できる。従って、大型ワークを安価な装置で高精度に、しかも汚染の危険なく多数枚同時に能率よく研磨することが可能となる。

また、別の研磨装置本体によれば、上下の回転定盤間でキャリアに遊星運動を行わせる太陽ギヤを下側の回転定盤に一体化したことにより、上下の回転定盤間に供給される砥液が外周側へのみ排出されるようになるので、その砥液の利用率を高めることができる。また、上下の回転定盤間に供給される砥液の中心側への排出がなくなるので、中心部に集中  
20 する駆動部の砥液による汚れを防止することができる。

更に別の研磨装置本体によれば、キャリアの内周面に、ウエーハの外

周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部を設けることにより、キャリア内に保持されたウエーハが複雑な遊星運動を行うにもかかわらず、キャリア内でのウエーハの空転現象が完全に防止される。このため、ウエーハ周縁部が保護され、ウエーハの品質及び歩留りが向上する。また、

5      、キャリア内周面の磨耗が抑制されることにより、その耐久性が向上する。

また、別の両面研磨装置によれば、吸着式のチャックをウエーハの表面に面接触させるので、そのウエーハを確実に保持することができる。しかも、面接触部をウエーハの周縁部に限定したので、両面研磨において、

10      デバイス形成の際にハンドリングによる影響を軽微なものにすることができる。従って、両面研磨を必要とする大径のウエーハにおいても、歩留りよくデバイス形成を行うことができる。

15

20

25

## 請 求 の 範 囲

1. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数の  
5      のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、下定盤上にワークを供給する前に該ワークをキャリアと合体させる工程と、キャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給する工程とを含む両面研磨方法。
2. 研磨後のワークをキャリアと別に、又はキャリアと合体状態のまま  
10      下定盤上から排出する請求の範囲第1項に記載の両面研磨方法。
3. キャリアと合体されたワークを下定盤上に供給する際に、その供給を定位置に行うべく、下定盤を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う請求の範囲第1項に記載の両面研磨方法。
4. 下定盤の割り出し操作を行う際に、既に下定盤上に載置されている  
15      キャリアの下定盤に対する相対運動が生じないように、その割り出し操作を行う請求の範囲第3項に記載の両面研磨方法。
5. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、研磨装置本体の外側で  
20      ワークをキャリアに合体させる合体機構と、研磨装置本体の外側でキャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給する供給機構とを具備する両面研磨装置。
6. 前記供給機構は、下定盤上で研磨を終えたワークをキャリアと合体状態のまま研磨装置本体の外側に排出する排出機構を兼ねる請求の範囲  
25      第5項に記載の両面研磨装置。
7. 前記合体機構は、キャリアを位置合わせする第1の位置合わせ機構

と、ワークをキャリアと合体させる前に位置合わせする第2の位置合わせ機構と、位置合わせされたワークを位置合わせされたキャリア内に搬送する搬送機構とを有する請求の範囲第5項に記載の両面研磨装置。

5 8. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、上側の回転定盤及び／又は下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、上下の回転定盤間で両面研磨を終えた後、上下の回転定盤を離反させる際に、上側の流体ノ  
10 ズルからの液体噴射及び／又は下側の流体ノズルによる吸引により、複数のワークを下側の回転定盤上に保持することを特徴とする両面研磨方法。

9. 複数の流体ノズルを少なくとも上側の回転定盤に設け、上下の回転定盤を離反させる際に、上側の回転定盤に設けられた流体ノズルから液体を噴射する請求の範囲第8項に記載の両面研磨方法。  
15

10. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体を備えており、上側の回転定盤及び／又は下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノ  
20 ズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、上側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルについては液体供給機構と接続し、下側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルについては吸引機構と接続した両面研磨装置。

11. 複数の流体ノズルを少なくとも上側の回転定盤に設け、その流体ノズルを液体供給機構と接続した請求の範囲第10項に記載の両面研磨装置。  
25

- 1 2. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備する両面研磨装置。
- 5
- 1 3. 前記処理体は、研磨布を清掃するブラシ及び／又は研磨布を面ならしするドレッサである請求の範囲第 1 2 項に記載の両面研磨装置。
- 10
- 1 4. 前記搬送部は、研磨前のワークを上下の回転定盤間に供給し、研磨後のワークを上下の回転定盤間から排出するワーク搬送部と兼用される請求の範囲第 1 2 項に記載の両面研磨装置。
- 1 5. 研磨装置本体は、ワークの両面を研磨する一対の回転定盤と、一対の回転定盤間の回転中心部周囲に配置され、それぞれがワークを偏心して保持する複数の歯車型のキャリアと、一対の回転定盤間の回転中心部に配置され、周囲に配置された複数のキャリアに噛み合って複数のキャリアを同期して自転させるセンターギヤと、複数のキャリアの周囲に各キャリアに対応して分散配置され、それぞれが内側のキャリアに噛み合ってそのキャリアを前記センターギヤと共同して定位置に保持して自転させる複数の自転手段とを具備する請求の範囲第 5 項、第 1 0 又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。
- 15
- 1 6. 各自転手段は、キャリアに 1 位置又は 2 位置以上で噛み合うと共に、歯すじが回転軸に沿った 1 又は複数の回転歯車を有する請求の範囲第 1 5 項に記載の両面研磨装置。
- 20
- 1 7. 前記回転歯車は回転軸方向に移動可能である請求の範囲第 1 6 項
- 25



に記載の両面研磨装置。

1 8. 前記回転歯車は厚みが薄い複数の薄肉歯車を回転軸方向に積層して構成されている請求の範囲第 1 6 項に記載の両面研磨装置。

5 1 9. 前記回転歯車は樹脂製であることを特徴とする請求の範囲第 1 6 項に記載の両面研磨装置。

2 0. 各自転手段はウォームギヤによりキャリアを自転させる構成である請求の範囲第 1 5 項に記載の両面研磨装置。

2 1. 前記ウォームギヤは樹脂製であることを特徴とする請求の範囲第 2 0 項に記載の両面研磨装置。

10 2 2. 研磨装置本体は、ウエーハを保持する複数のキャリアが上下の回転定盤間に回転方向に所定間隔で配置されると共に、各キャリアが定盤中心側の太陽ギヤ及び定盤周辺側のインナギヤに噛み合い、各キャリアが上下の回転定盤間で遊星運動を行うことにより、各キャリアに保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、上下の回転定盤間に砥液を  
15 供給する複数の砥液供給路が上側の回転定盤に設けられ、下側の回転定盤の中心部分に太陽ギヤが一体化されている請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

2 3. 上側の回転定盤が、下側の回転定盤に対して独立に回転駆動される請求の範囲第 2 2 項に記載の両面研磨装置。

20 2 4. 研磨装置本体は、内側にウエーハを保持する環状のキャリアが上下の定盤間で遊星運動を行うことにより、キャリア内に保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、前記キャリアの内周面に、ウエーハの外周面に形成された切り欠き部に嵌合する凸部を設けた請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

25 2 5. ウエーハの外周面に形成された切り欠き部が、そのウエーハの結晶方位を表す V ノッチ又はオリエンテーションフラットである請求の範

[2000年10月20日(20.10.00)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲

1, 5, 8-11は補正された;出願当初の請求の範囲3, 4, 7, 18, 19,  
24-26は取り下げられた;他の請求の範囲は変更なし。(5頁)]

1. (補正後) 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の  
回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持  
5 された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、下定  
盤上にワークを供給する前に該ワークをキャリアと合体させる工程と、  
キャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給する工程  
とを含んでおり、キャリアと合体されたワークを下定盤上に供給する際  
10 に、その供給を定位置に行うべく、下定盤を所定角度ずつ回転させる割  
り出し操作を行うと共に、下定盤の割り出し操作を行う際に、既に下定  
盤上に載置されているキャリアの下定盤に対する相対運動が生じないよ  
うに、その割り出し操作を行う両面研磨方法。

2. 研磨後のワークをキャリアと別に、又はキャリアと合体状態のまま  
下定盤上から排出する請求の範囲第1項に記載の両面研磨方法。

15 3. (削除)

4. (削除)

5. (補正後) 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の  
回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持  
された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、研磨装置本  
20 体の外側でワークをキャリアに合体させる合体機構と、研磨装置本体の  
外側でキャリアと合体されたワークを合体状態のまま下定盤上に供給す  
る供給機構とを具備しており、前記合体機構は、キャリアを位置合わせ  
する第1の位置合わせ機構と、ワークをキャリアと合体させる前に位置  
合わせする第2の位置合わせ機構と、位置合わせされたワークを位置合  
25 わせされたキャリア内に搬送する搬送機構とを有する両面研磨装置。

6. 前記供給機構は、下定盤上で研磨を終えたワークをキャリアと合体

状態のまま研磨装置本体の外側に排出する排出機構を兼ねる請求の範囲第 5 項に記載の両面研磨装置。

7. (削除)

5 8. (補正後) 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨方法において、下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、上下の回転定盤間で両面研磨を終えた後、上下の回転定盤を離反させる際に、下側の流体ノズルによる吸引により、複数のワークを下側の回転定盤上に保持することを特徴とする  
10 両面研磨方法。

9. (補正後) 定盤表面に開口する複数の流体ノズルを上側の回転定盤に設け、上下の回転定盤を離反させる際に、上側の回転定盤に設けられた流体ノズルから液体を噴射する請求の範囲第 8 項に記載の両面研磨方法。  
15

10. (補正後) 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体を備えており、下側の回転定盤に、定盤表面に開口する複数の流体ノズルを回転定盤間の複数のワークに対向するように設け、下側の回転定盤に設けられた複数の流体ノズルを吸引機構と接続した両面研磨装置。  
20

11. (補正後) 定盤表面に開口する複数の流体ノズルを上側の回転定盤に設け、その流体ノズルを液体供給機構と接続した請求の範囲第 10 項に記載の両面研磨装置。

25 12. 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複

数のワークを同時に両面研磨する研磨装置本体と、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下

5  の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備する両面研磨装置。

1  3. 前記処理体は、研磨布を清掃するブラシ及び／又は研磨布を面ならしするドレッサである請求の範囲第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

1  4. 前記搬送部は、研磨前のワークを上下の回転定盤間に供給し、研

10  磨後のワークを上下の回転定盤間から排出するワーク搬送部と兼用される請求の範囲第 1 2 項に記載の両面研磨装置。

1  5. 研磨装置本体は、ワークの両面を研磨する一对の回転定盤と、一对の回転定盤間の回転中心部周囲に配置され、それぞれがワークを偏心して保持する複数の歯車型のキャリアと、一对の回転定盤間の回転中心部

15  部に配置され、周囲に配置された複数のキャリアに噛み合って複数のキャリアを同期して自転させるセンターギヤと、複数のキャリアの周囲に各キャリアに対応して分散配置され、それぞれが内側のキャリアに噛み合ってそのキャリアを前記センターギヤと共同して定位置に保持して自転させる複数の自転手段とを具備する請求の範囲第 5 項、第 1 0 又は第

20  1 2 項に記載の両面研磨装置。

1  6. 各自転手段は、キャリアに 1 位置又は 2 位置以上で噛み合うと共に、歯すじが回転軸に沿った 1 又は複数の回転歯車を有する請求の範囲第 1 5 項に記載の両面研磨装置。

1  7. 前記回転歯車は回転軸方向に移動可能である請求の範囲第 1 6 項

25  に記載の両面研磨装置。

1  8. (削除)

- 1 9. (削除)
- 2 0. 各自転手段はウォームギヤによりキャリアを自転させる構成である請求の範囲第 1 5 項に記載の両面研磨装置。
- 5 2 1. 前記ウォームギヤは樹脂製であることを特徴とする請求の範囲第 2 0 項に記載の両面研磨装置。
- 2 2. 研磨装置本体は、ウエーハを保持する複数のキャリアが上下の回転定盤間に回転方向に所定間隔で配置されると共に、各キャリアが定盤中心側の太陽ギヤ及び定盤周辺側のインナギヤに噛み合い、各キャリアが上下の回転定盤間で遊星運動を行うことにより、各キャリアに保持されたウエーハの両面を研磨する方式であり、上下の回転定盤間に砥液を供給する複数の砥液供給路が上側の回転定盤に設けられ、下側の回転定盤の中心部分に太陽ギヤが一体化されている請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。
- 10 2 3. 上側の回転定盤が、下側の回転定盤に対して独立に回転駆動される請求の範囲第 2 2 項に記載の両面研磨装置。
- 15 2 4. (削除)
- 2 5. (削除)
- 2 6. (削除)
- 2 7. 水平に支持されたウエーハを移載するために少なくとも 2 方向に移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられて前記ウエーハの上面を吸着する上面吸着チャックとを具備しており、上面吸着チャックは前記ウエーハの周縁部上面に円環状に接触し、且つその円環状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部環状吸着型である請求の範囲第 5 項、第 1 0 項又は第 1 2 項に記載の両面研磨装置。
- 20 2 8. 水平に支持されたウエーハを移載するために少なくとも 2 方向に
- 25

移動するロボットアームと、ロボットアームに取り付けられ、前記ウェーハを下方から支承してその下面を吸着する下面吸着チャックとを具備しており、下面吸着チャックは前記ウェーハの周縁部下面の周方向一部に円弧状に接触し、且つその円弧状の接触面に、周方向に隙間をあけて形成された複数の吸引口を有する外周部弧状吸着型である請求の範囲第5項、第10項又は第12項に記載の両面研磨装置。

10

15

20

25

## 条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲第 1 項は、第 3 項及び第 4 項に記載の事項を限定し、キャリアと合体されたワークを下定盤上に供給する際の下定盤の割り出し操作を明確にした。

この割り出し操作を行うには、下定盤の回転に伴うキャリアの公転のみを許容する（自転を阻止する）必要がある。

このような下定盤の割り出し操作は、いずれの引用文献にも記載されていない。また、ワークの下面の不用意な研磨を防止するという固有の効果を奏する。

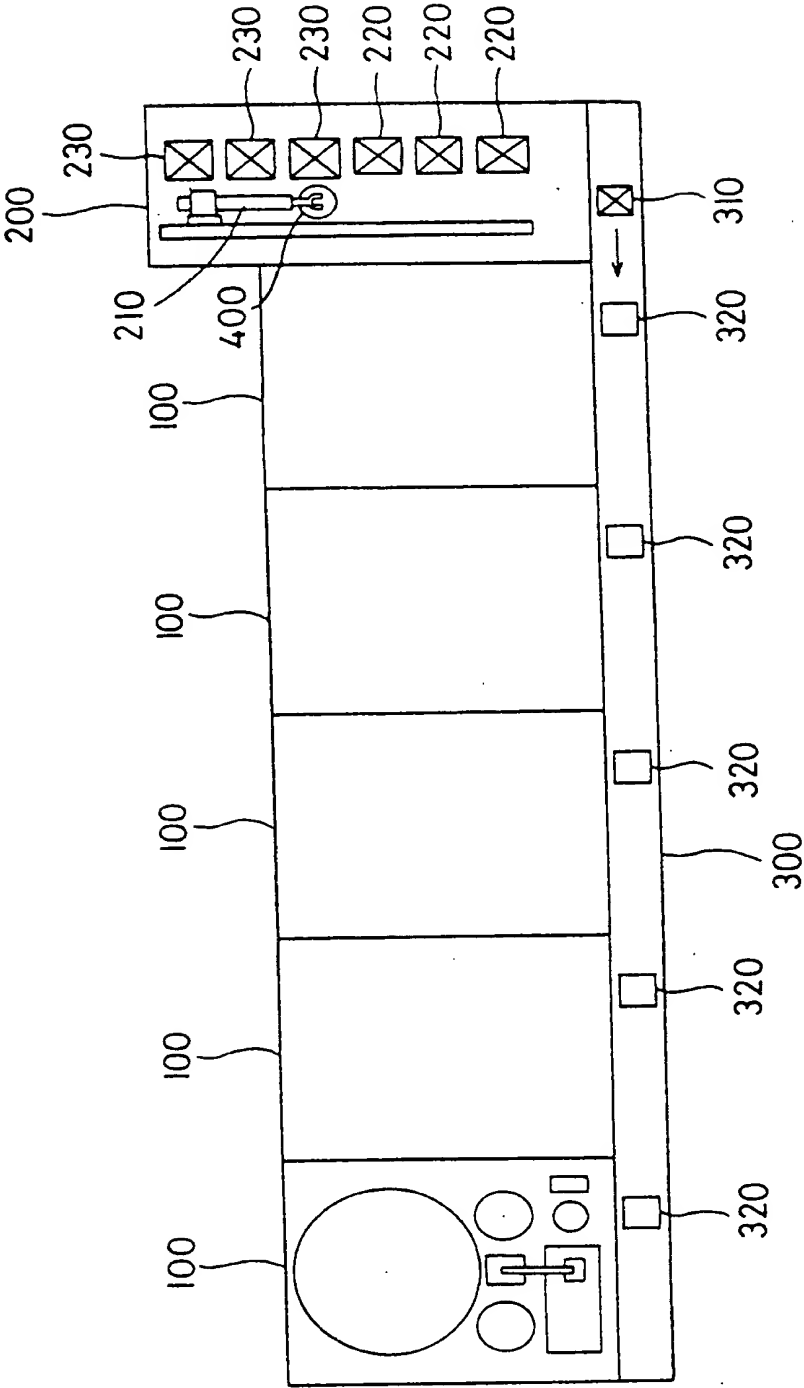
請求の範囲第 5 項は、第 7 項に記載の事項を限定し、合体機構の構成を明確にした。

この構成の合体機構は、いずれの引用文献にも記載されていない。また、簡単な装置構成で確実な合体操作を可能にするという固有の効果を奏する。

請求の範囲第 8 項及び第 10 項は、下側の回転定盤に設けた吸引ノズルで、ワークを下側の回転定盤の側に保持することを必須構成要件とした。

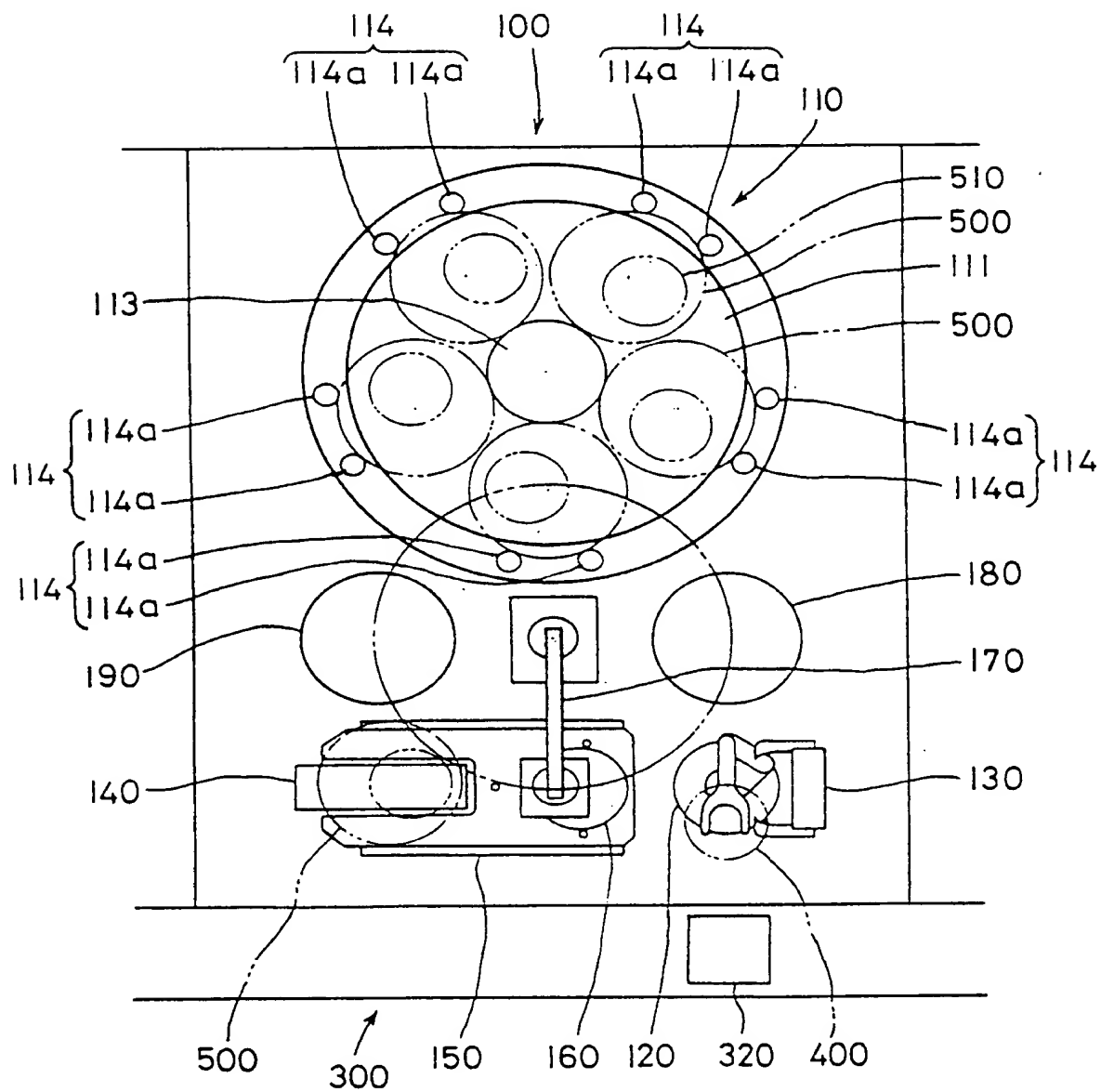
この構成要件は、いずれの引用文献にも記載されていない。また、上下の回転定盤間からのワークの自動排出を可能とし、合わせてワークの機械的なダメージ及び乾燥を確実に防止するという効果を奏する。

図 1





2



3

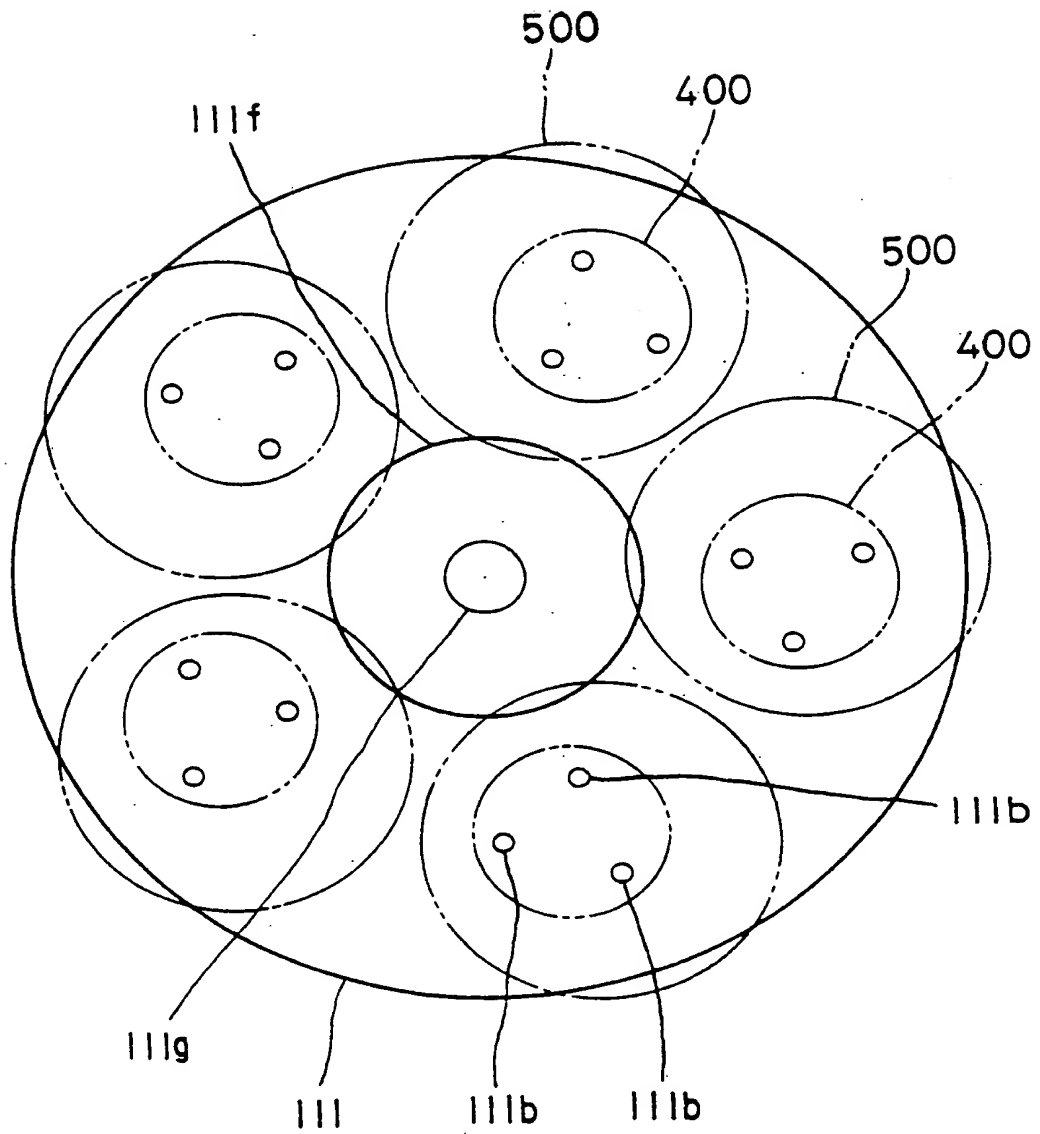
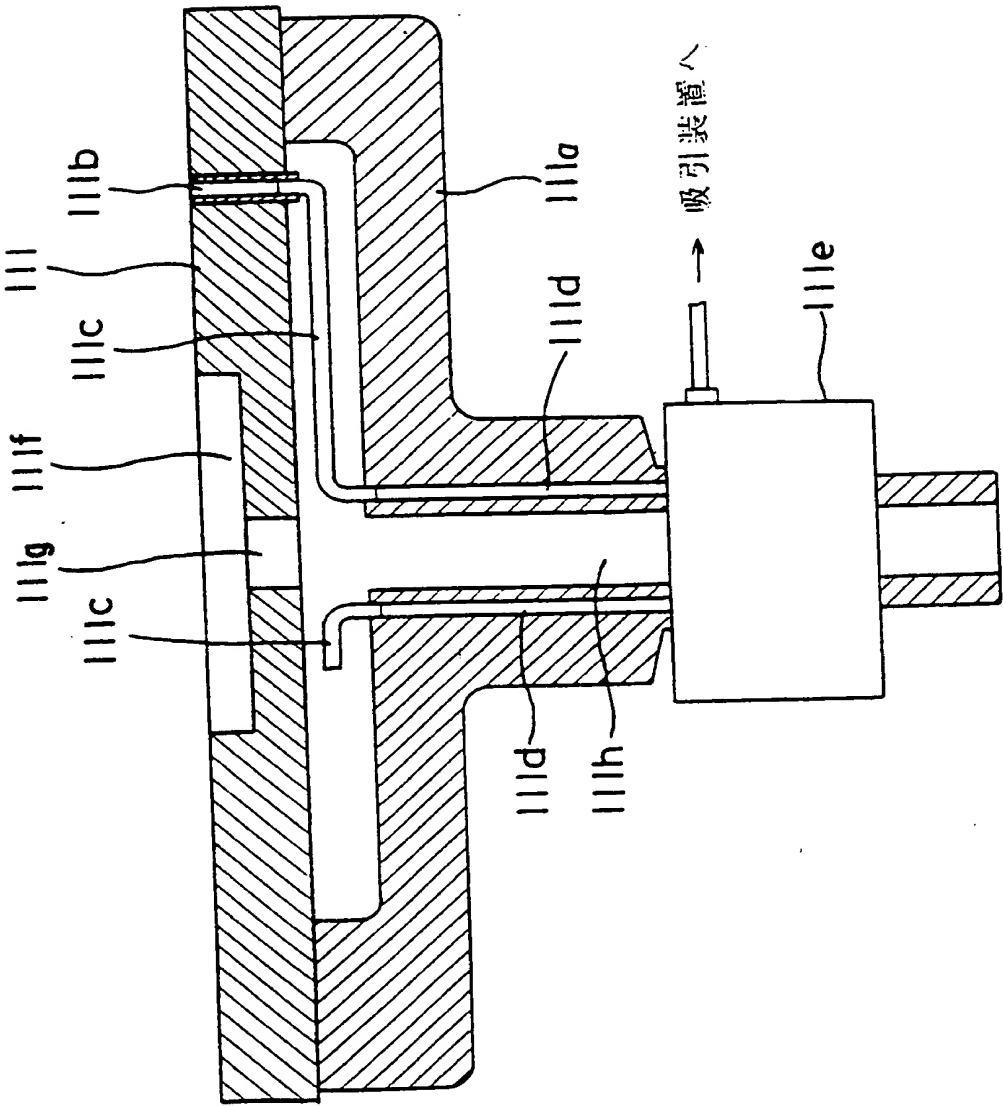
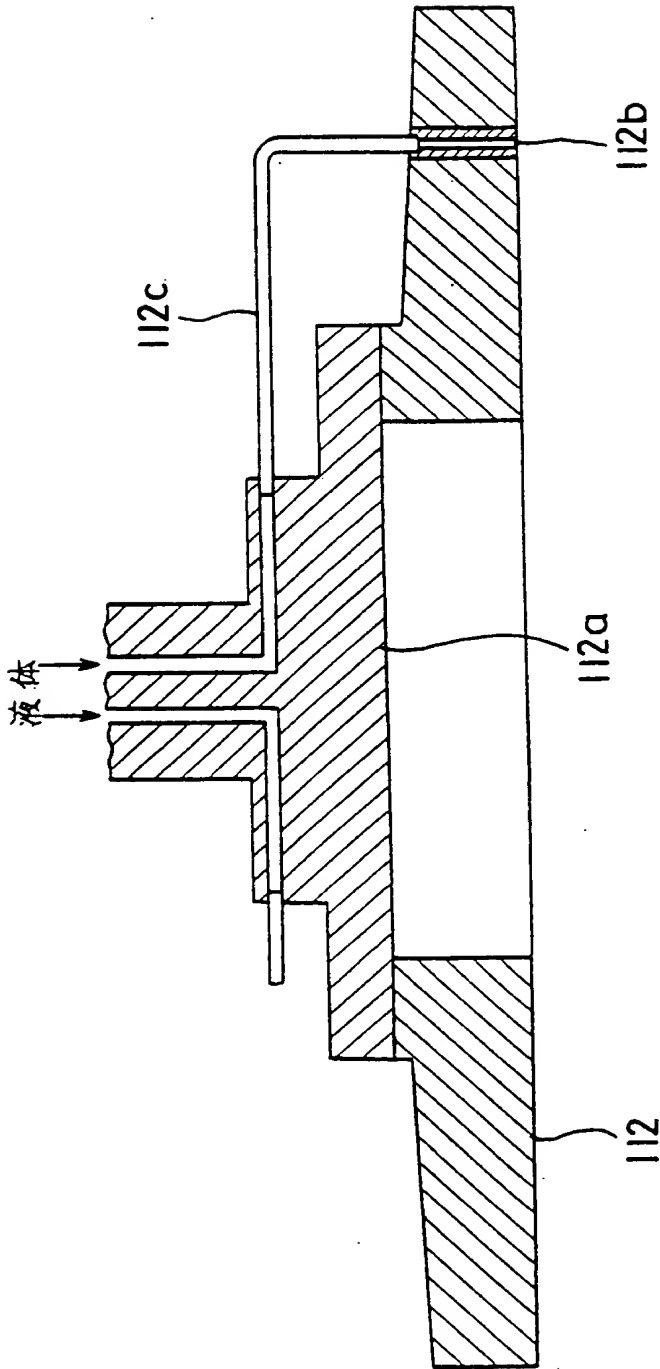
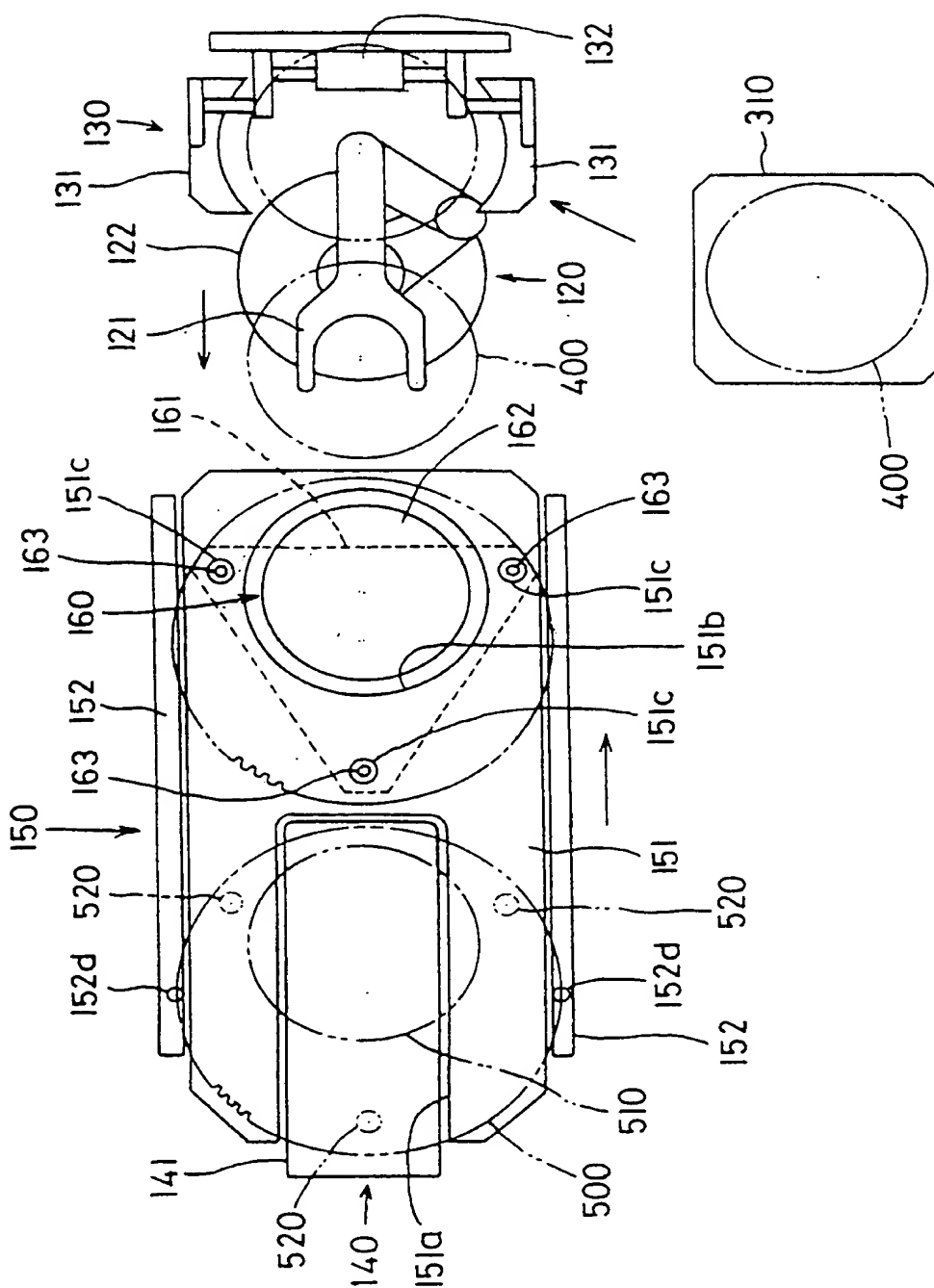


図 4

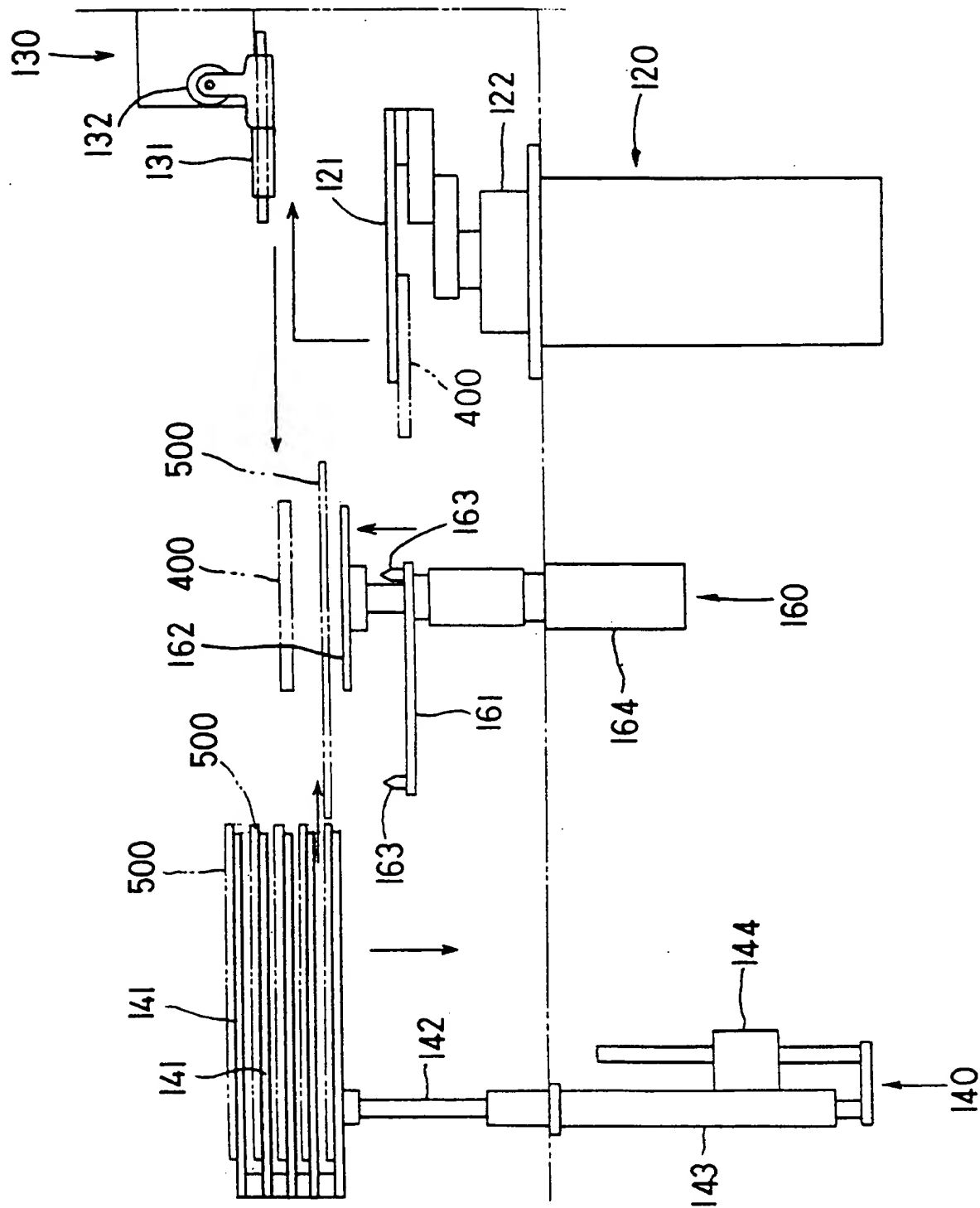


5

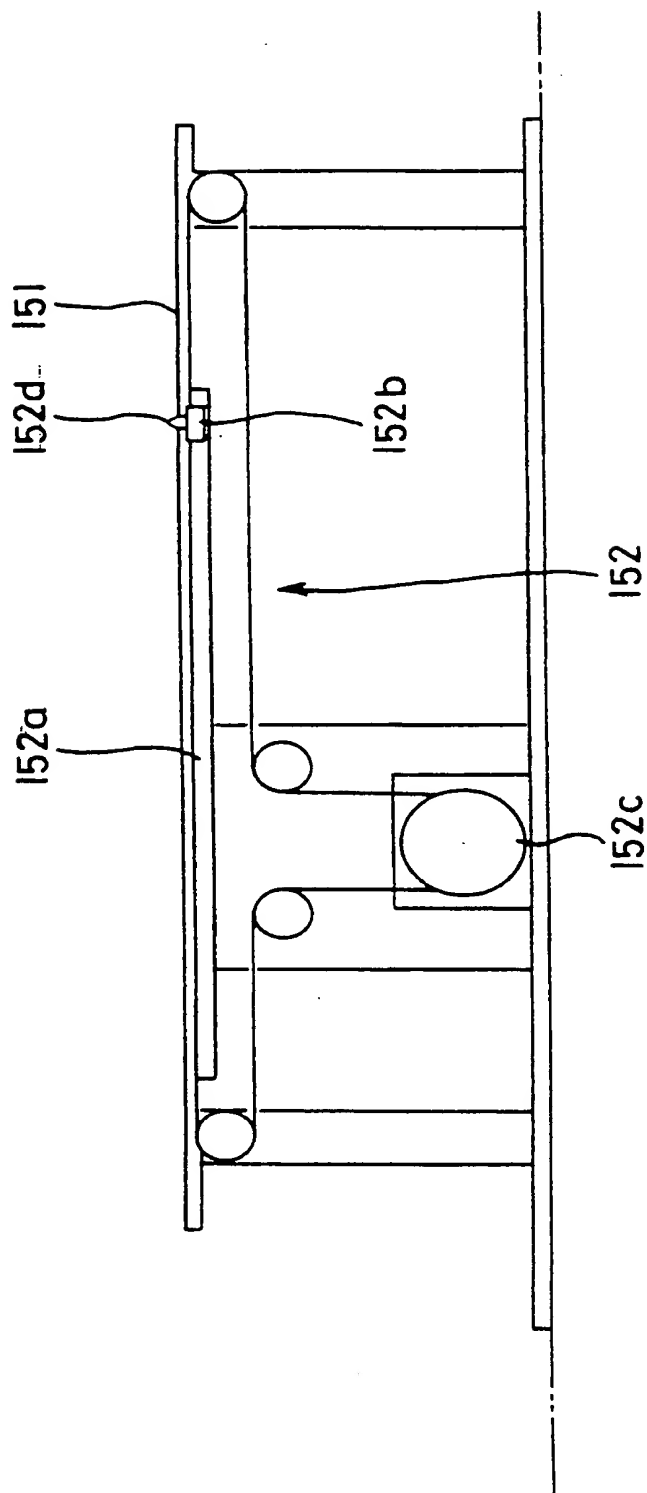




7

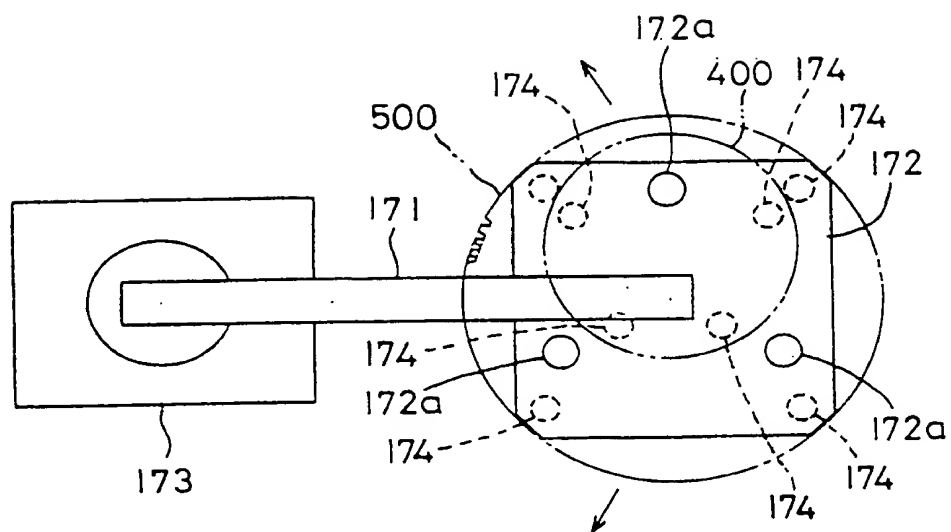


8

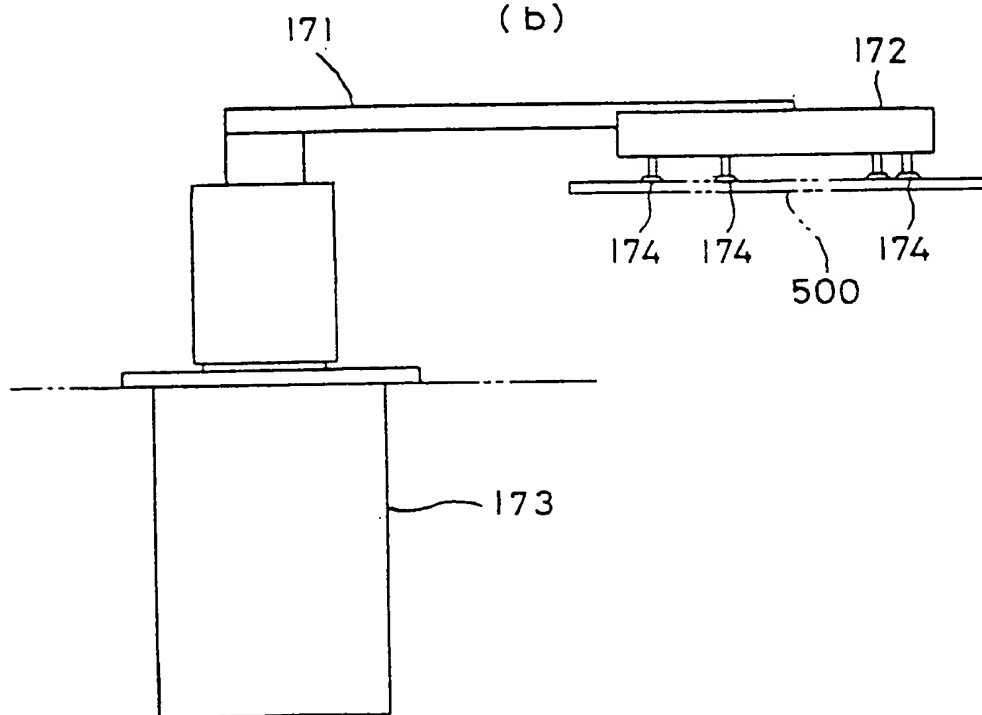




(a)

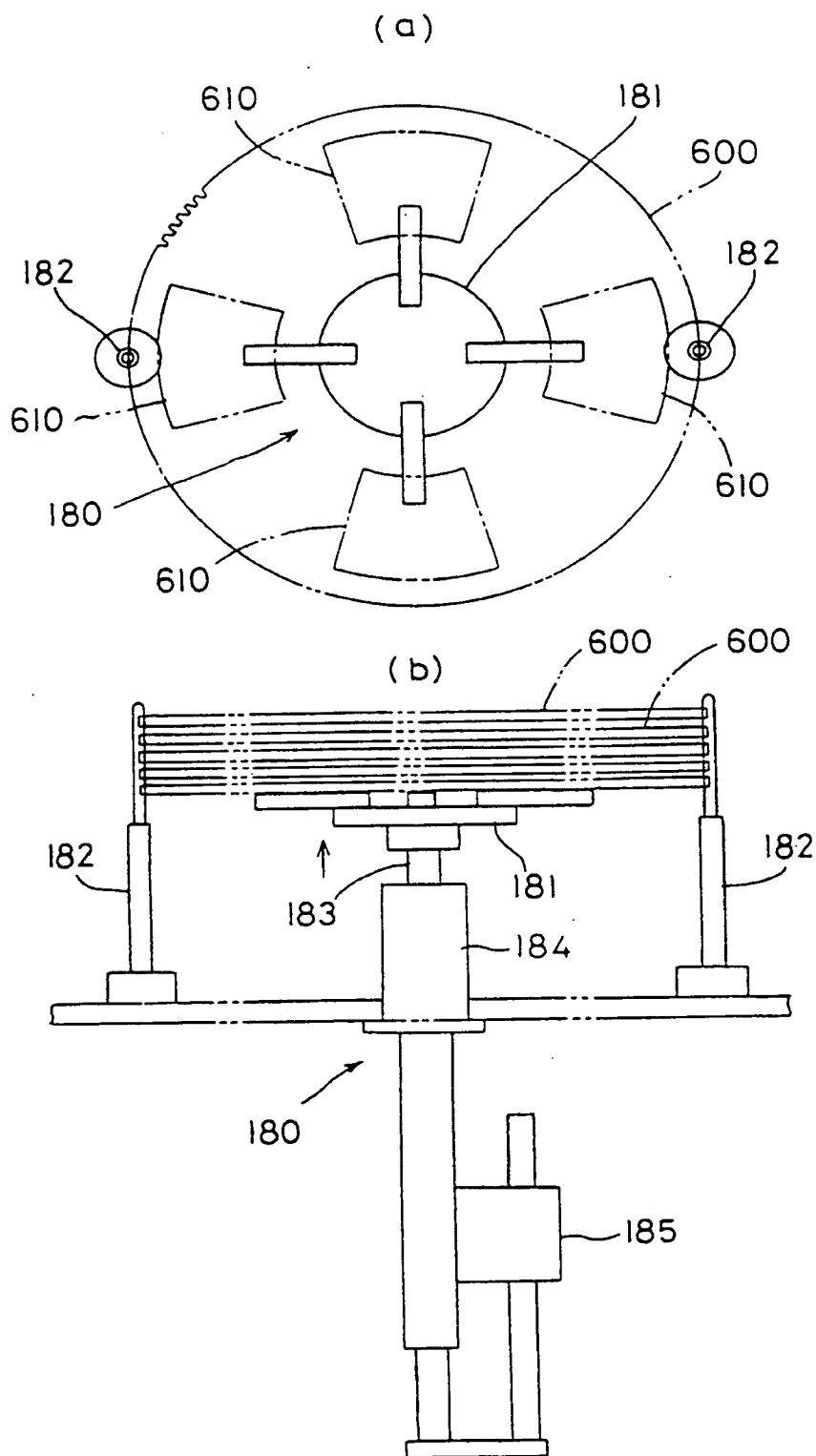


(b)

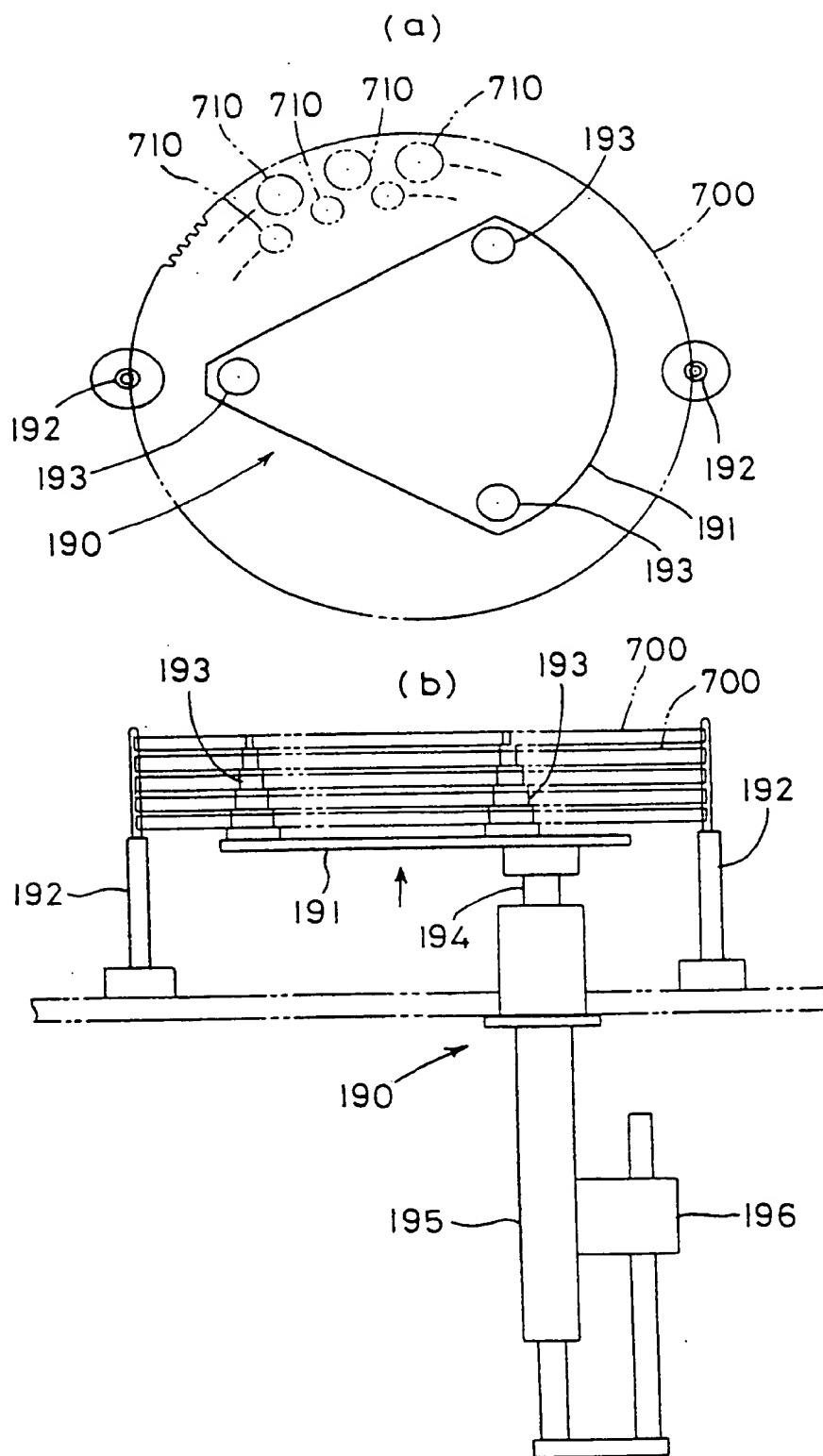




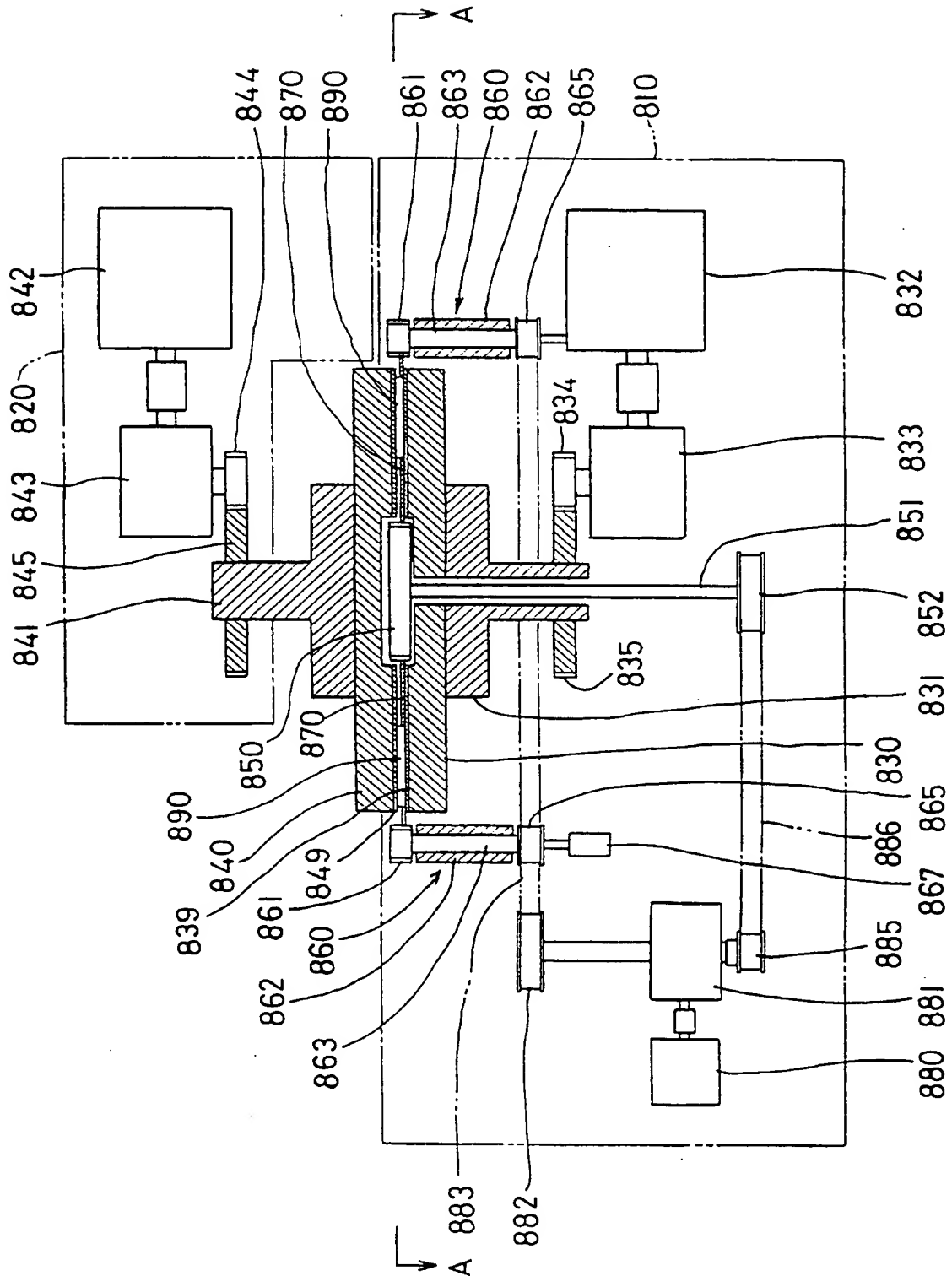
10



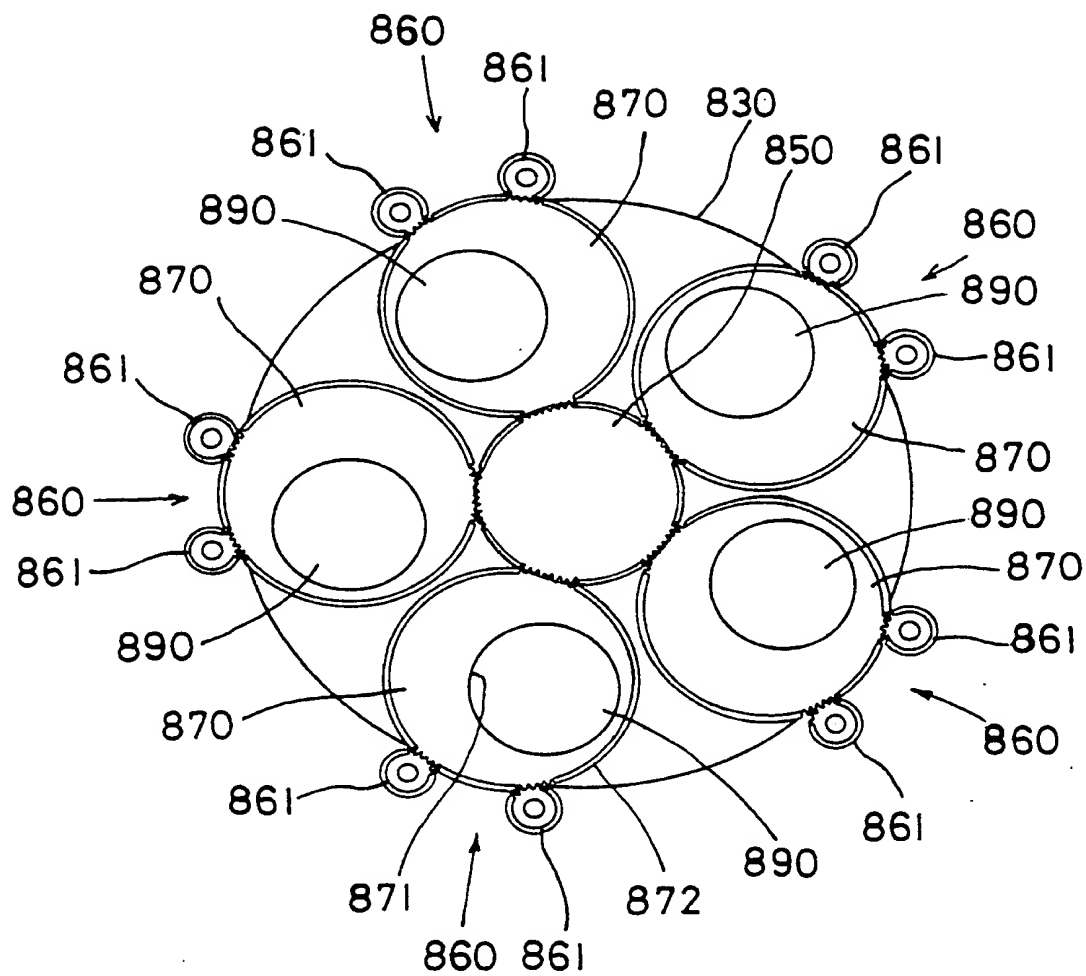
11



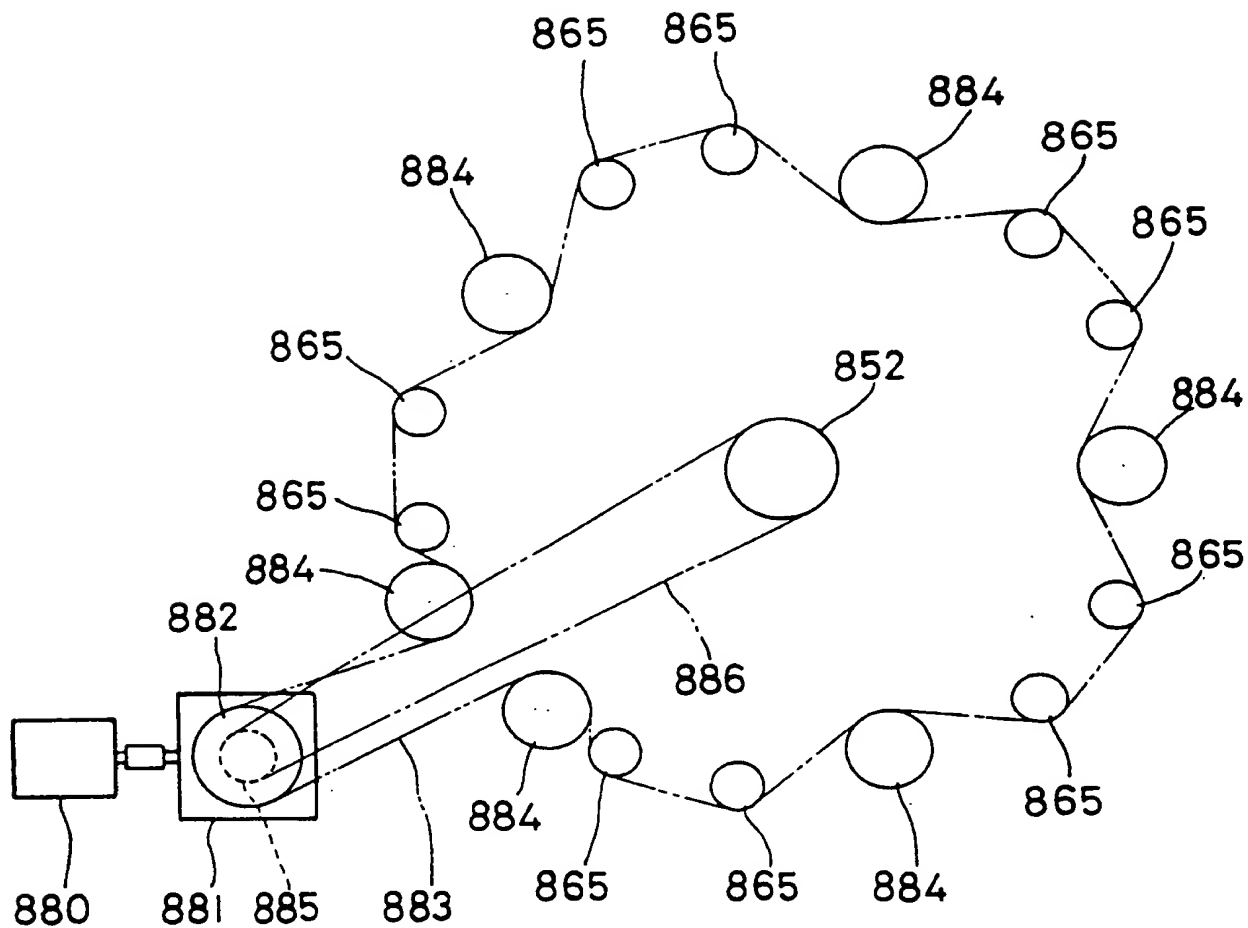
12



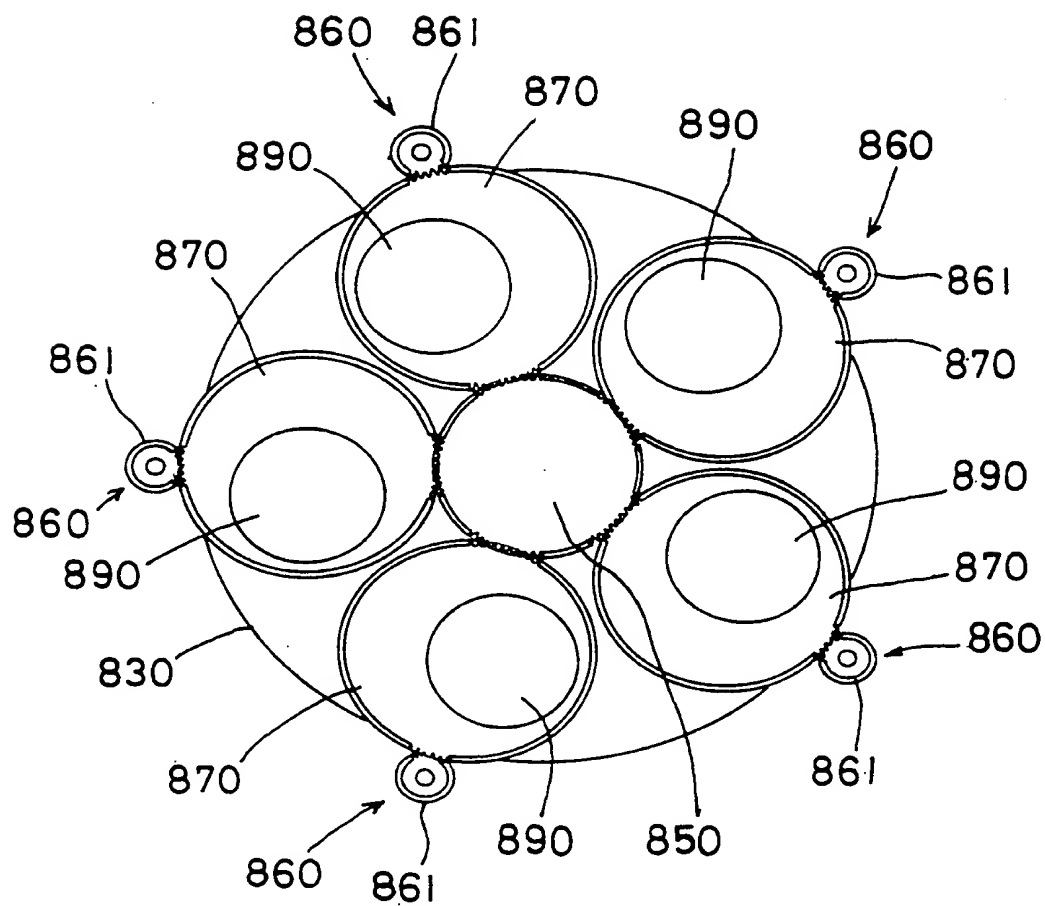
13



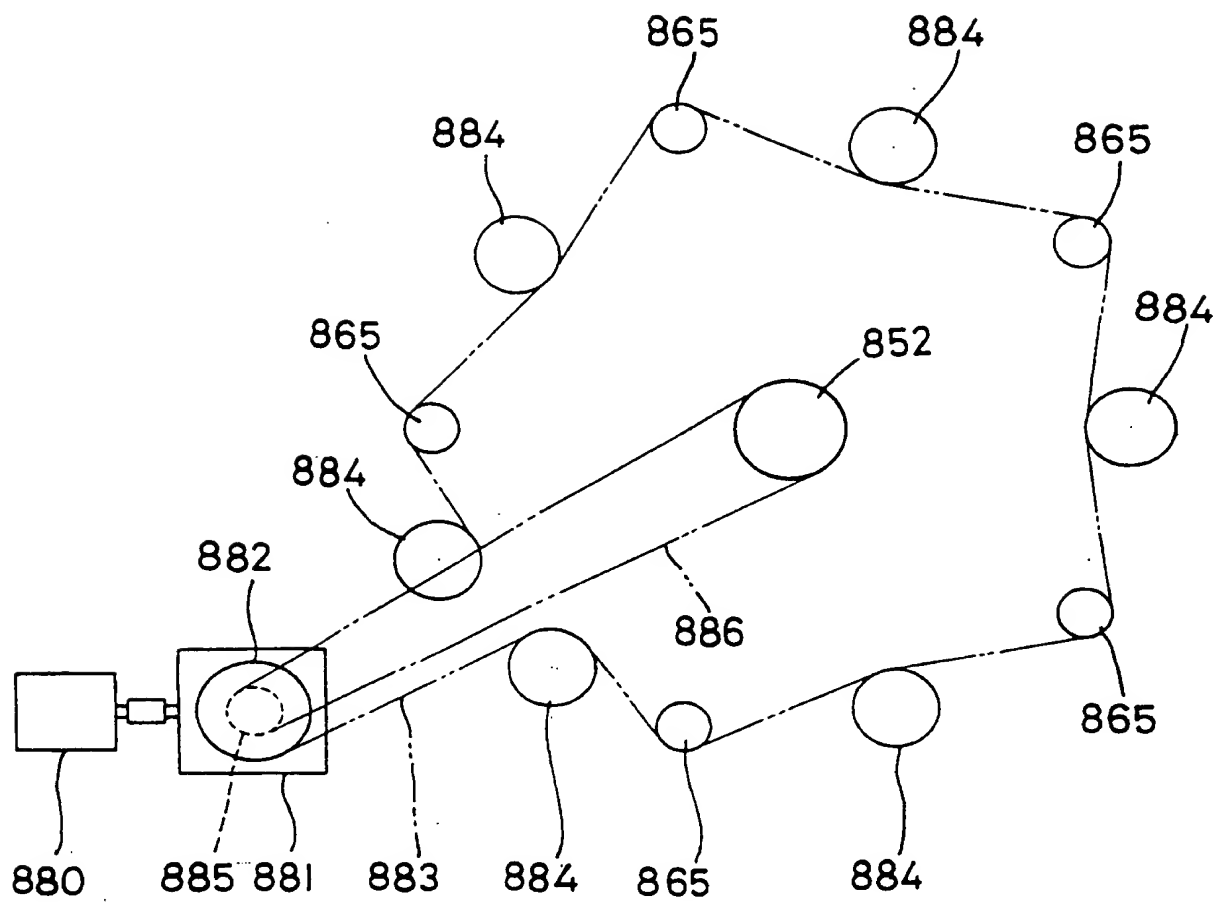
14



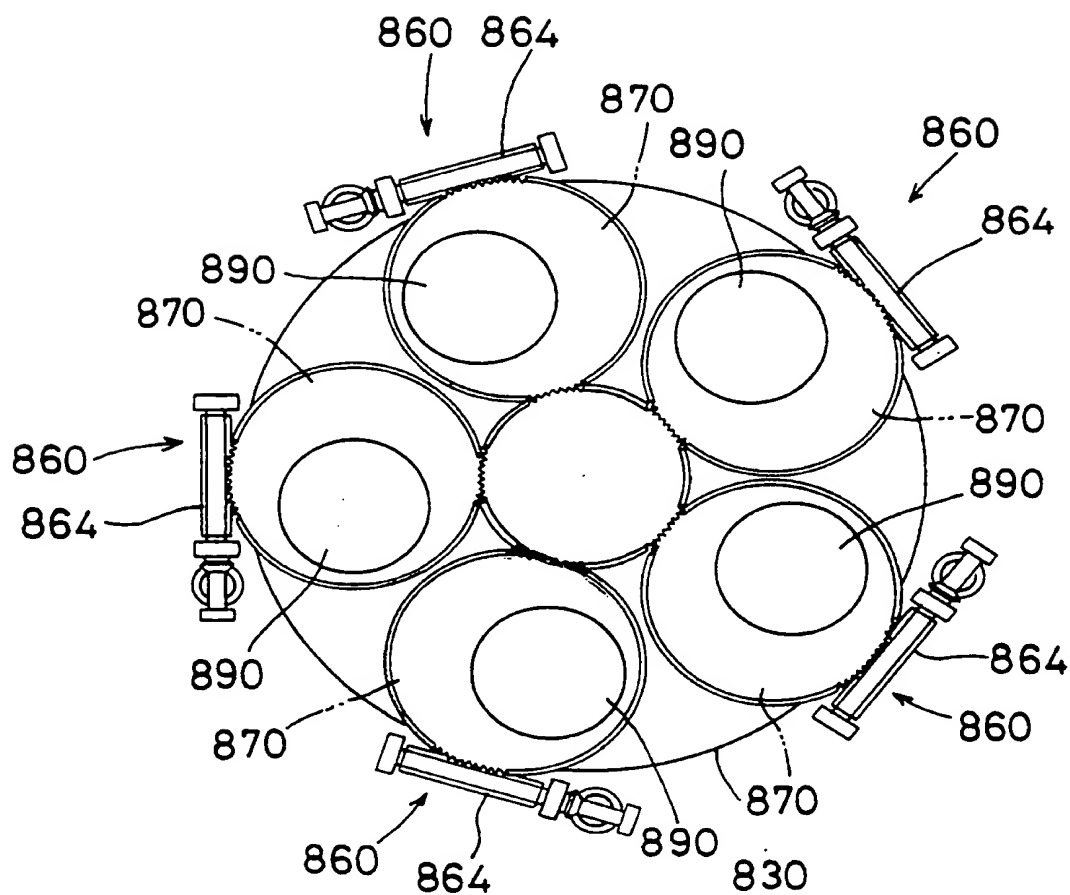
15



16

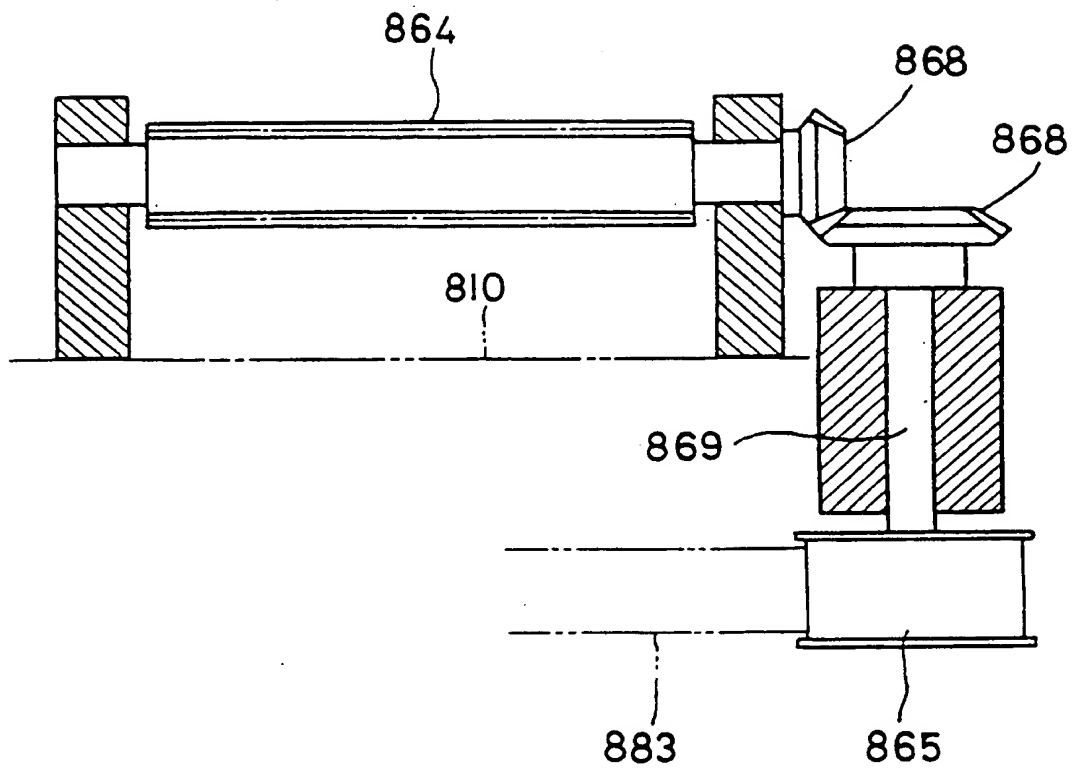


17

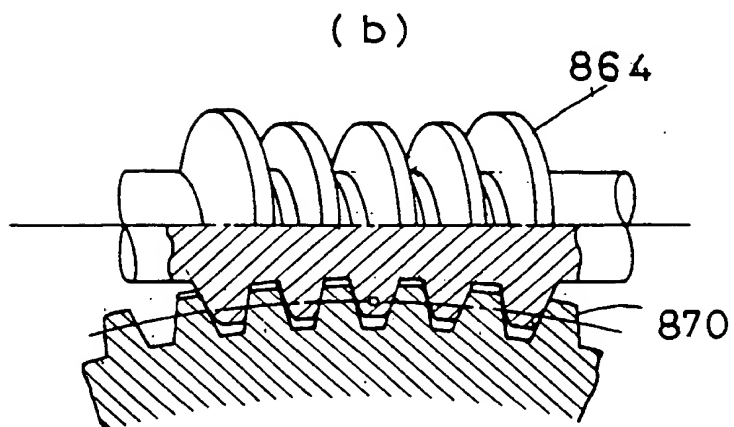
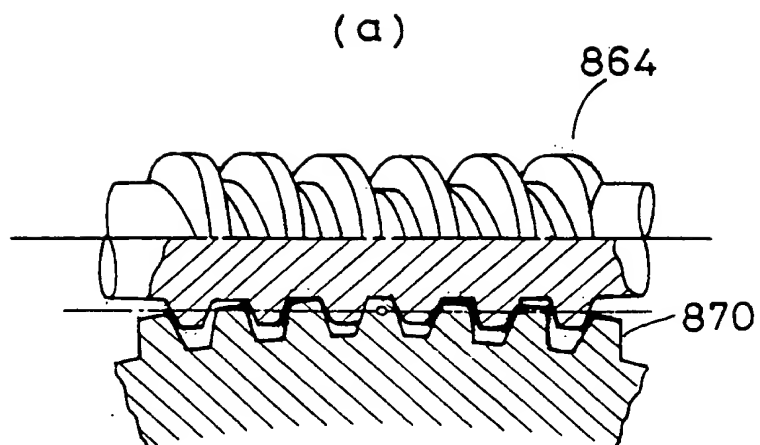




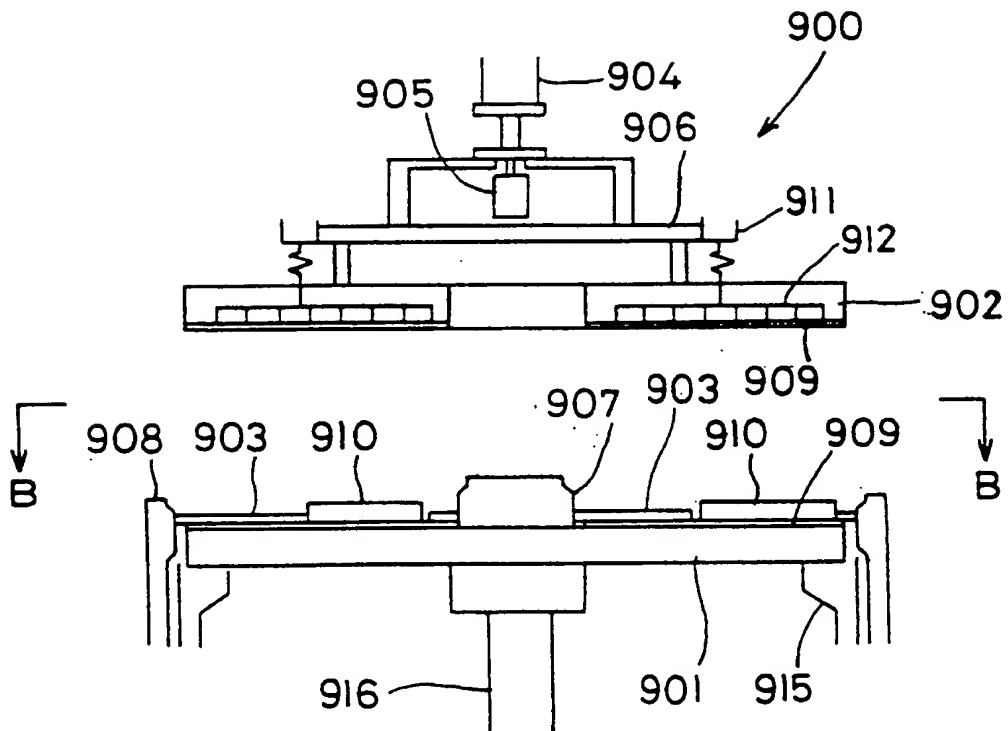
18



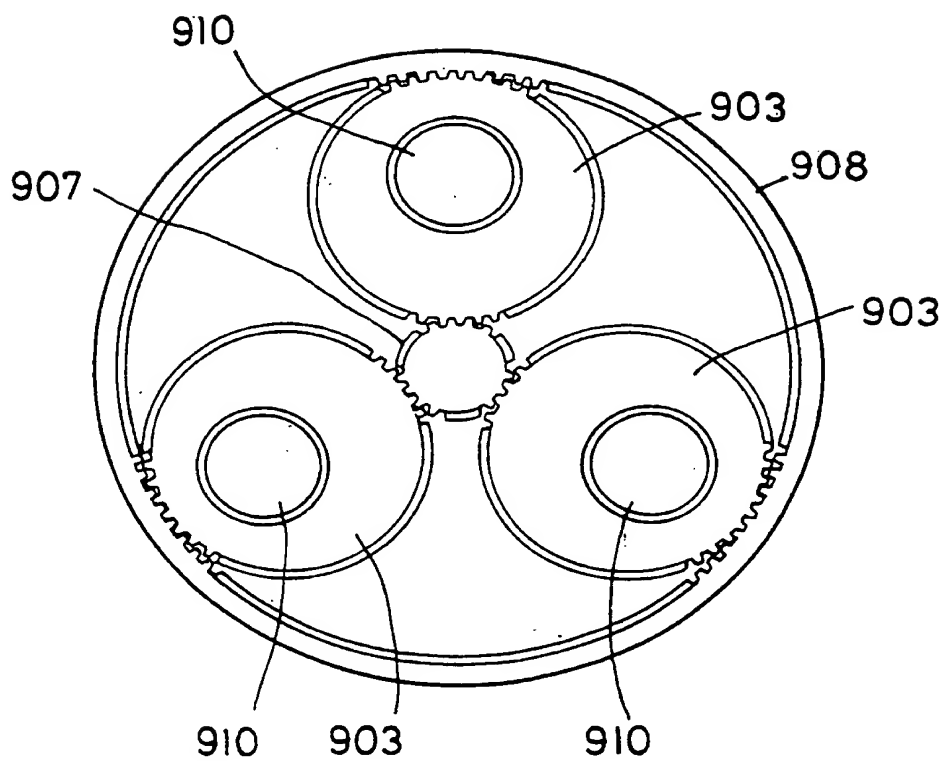
19



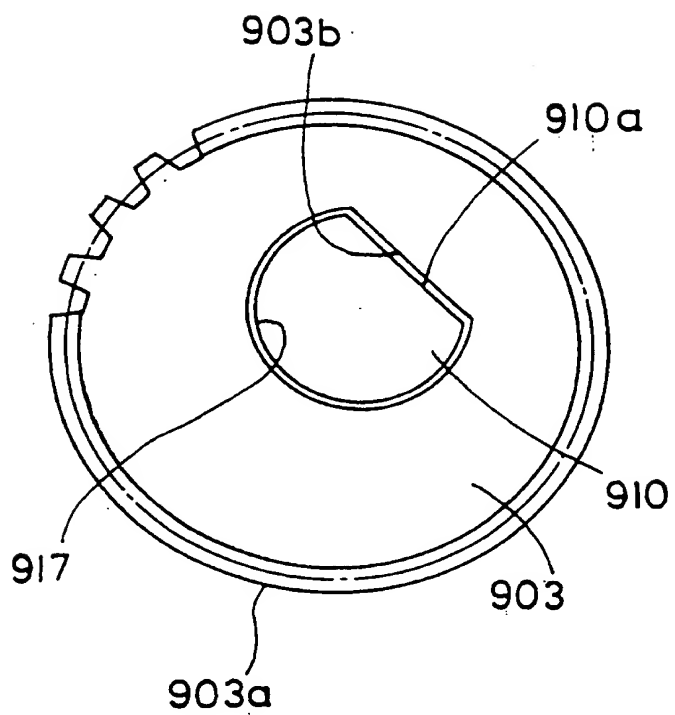
20



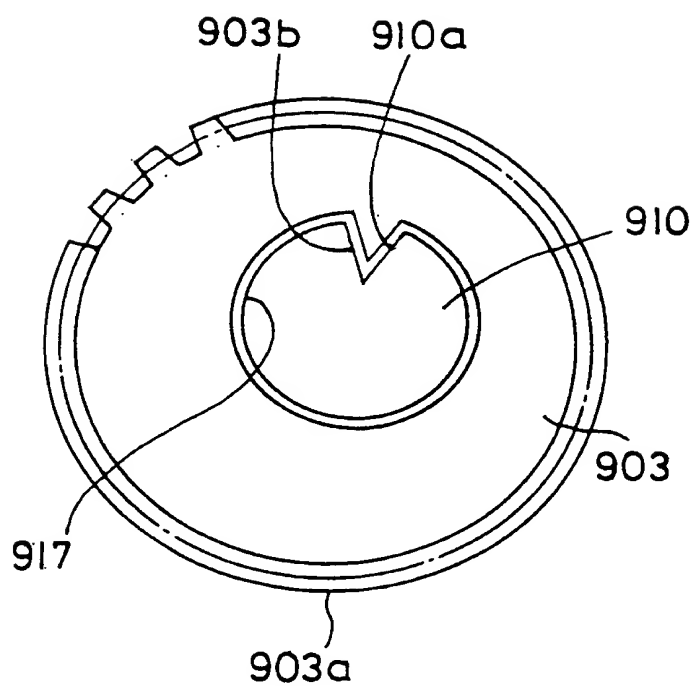
21



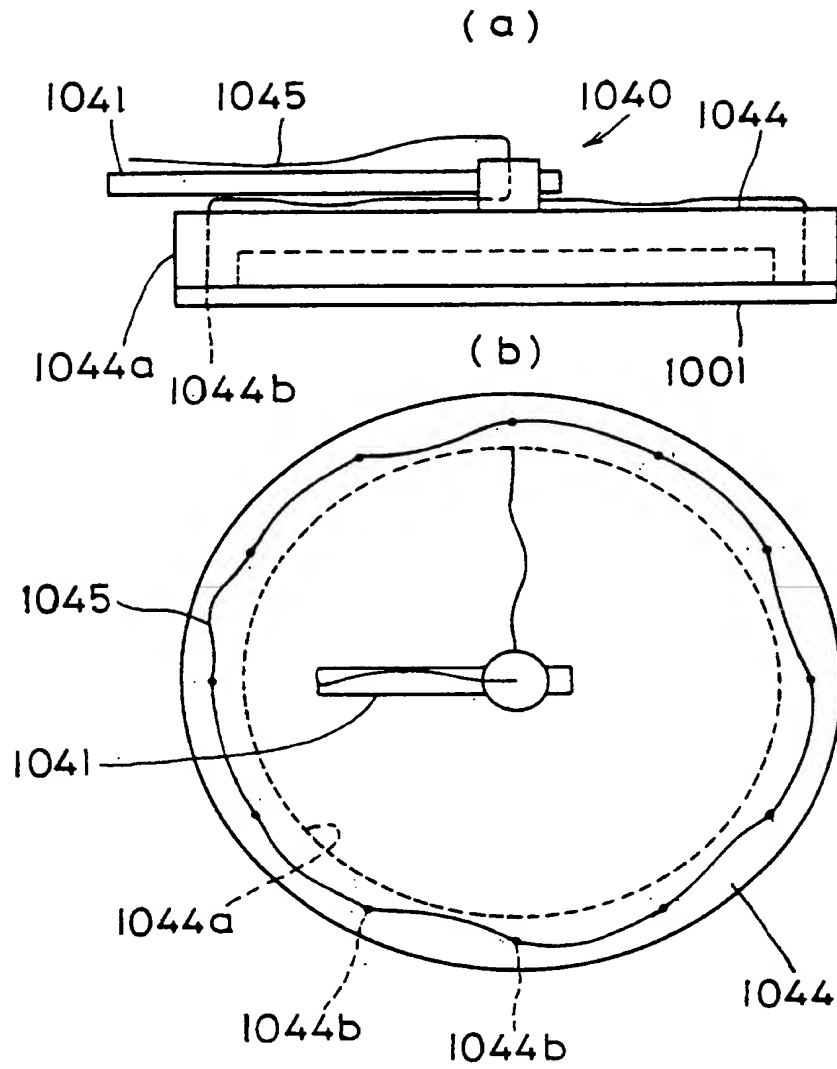
22



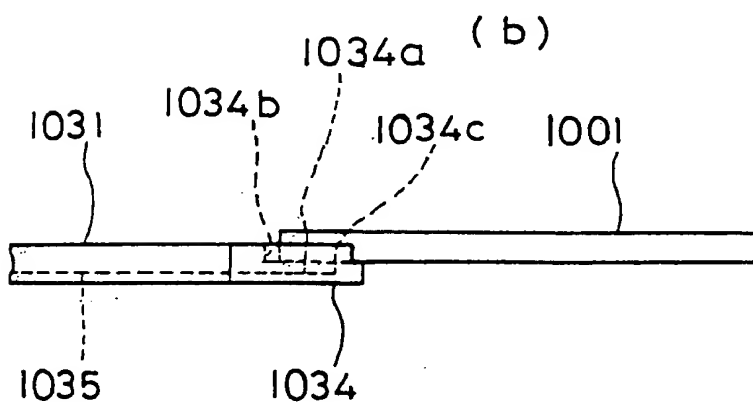
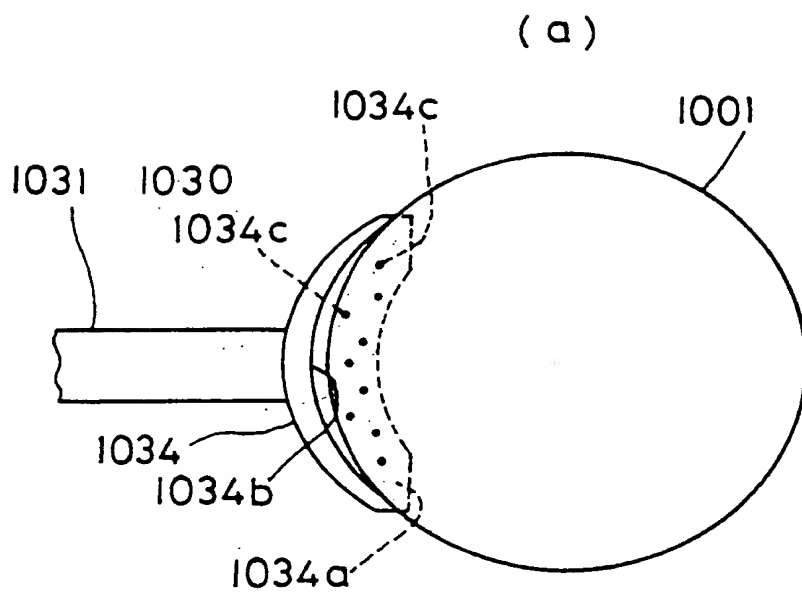
23



24

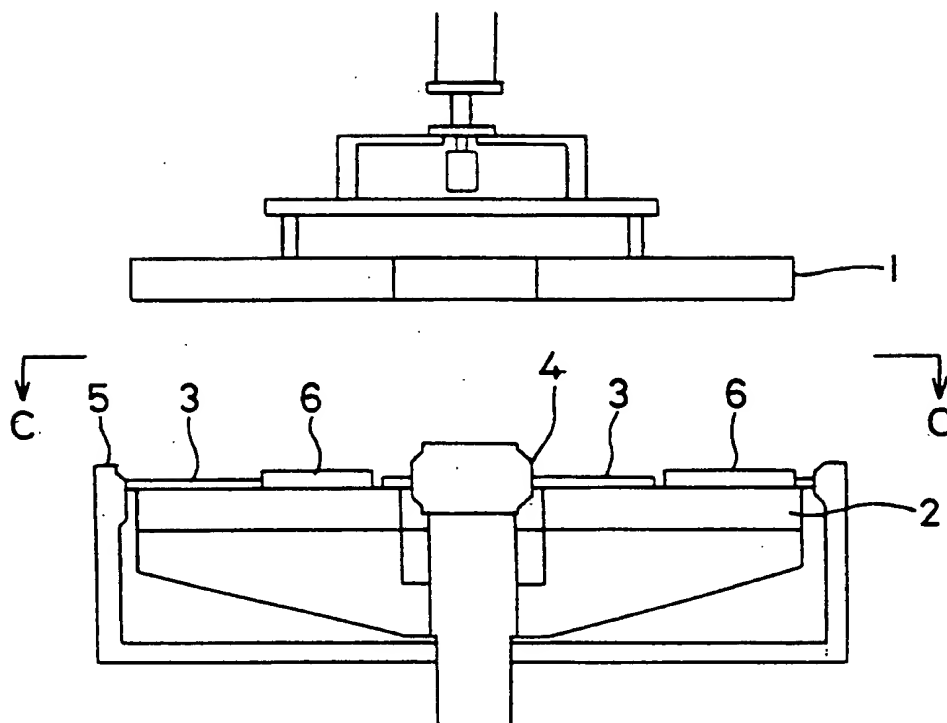


25

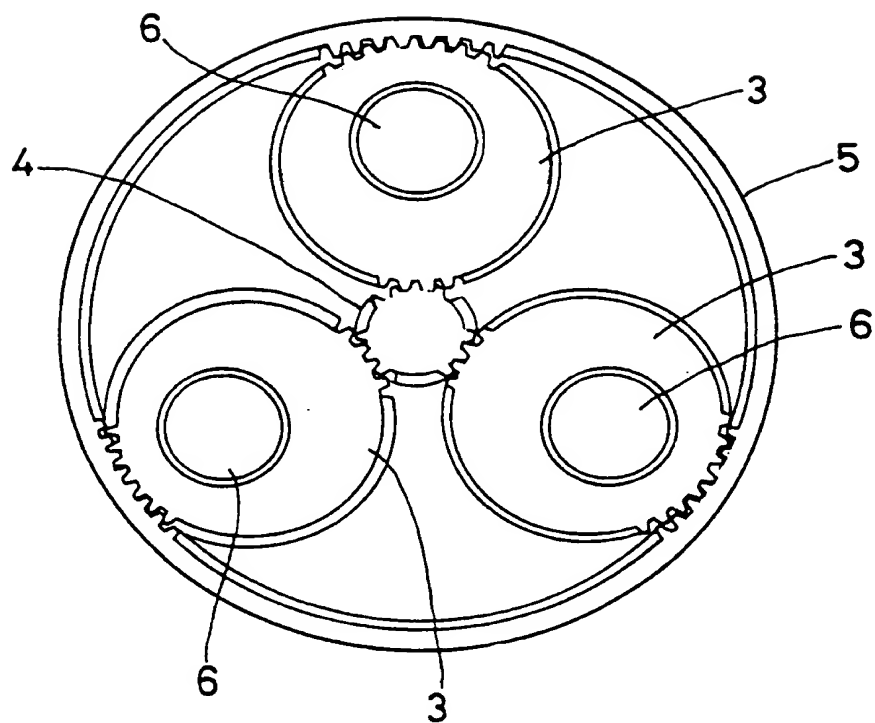




26



27



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 Int.Cl<sup>7</sup> B24B37/04, 37/00  
 H01L21/304, 21/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B24B37/04, 37/00  
 H01L21/304, 21/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.117509/1985 (Laid-open No.25148/1987) (Speedfam Co., Ltd.), 16 February, 1987 (16.02.87), page 5, line 10 to page 8, line 11, Figs. 1,2 (Family: none)	1-11,15,16,18, 19,22-25,27,28
Y	JP, 61-203264, A (Toa Kogyo K.K.), 09 September, 1986 (09.09.86), page 1, lower left column, line 5 to lower right column, line 9; page 2, lower left column, line 1 to page 3, lower right column, line 15; Figs. 1,2 (Family: none)	1,2,5,15, 16,18,19, 22-25,27,28
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.35118/1985 (Laid-open No.151859/1986) (Kobe Steel, Ltd.), 19 September, 1986 (19.09.86), page 5, line 10 to page 6, line 19; Figs.1,2 (Family: none)	3,4,6,7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
 15 August, 2000 (15.08.00)

Date of mailing of the international search report  
 22 August, 2000 (22.08.00)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03159

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 9-253994, A (Nippon Light Metal Company Ltd.), 30 September, 1997 (30.09.97), Column 3, line 9 to column 4, line 31; Figs. 1,2 (Family: none)	8-11
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.97309/1981 (Laid-open No.59559/1983) (Hitachi Metals, Ltd.), 22 April, 1983 (22.04.83), page 3, line 15 to page 4, line 3; Figs. 2,3 (Family: none)	18,19
Y	JP, 2546640, B2 (Toshiba Machine Co., Ltd.), 08 August, 1996 (08.08.96), Column 3, lines 24 to 35; Figs. 1-3 (Family: none)	22,23
Y X	JP, 60-259372, A (Yokogawa Hokushin Electric Corp.), 21 December, 1985 (21.12.85), page 2, lower left column, line 5 to lower right column, line 9; Figs. 1-3 (Family: none)	24,25 26
Y	JP, 1-321257, A (Nitto Denko Corporation), 27 December, 1989 (27.12.89), page 2, lower right column, lines 15 to 20; Fig. 3 (Family: none)	27
Y	JP, 2-68948, A (Canon Inc.), 08 March, 1990 (08.03.90), page 3, lower left column, line 10 to page 4, upper right column, line 17; Fig. 1 (Family: none)	28
A	JP, 9-193002, A (Nippon Steel Corporation), 29 July, 1997 (29.07.97), Column 3, line 33 to Column 5, line 1; Figs. 1-4 (Family: none)	12-14

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B24B37/04, 37/00  
H01L21/304, 21/68

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B24B37/04, 37/00  
H01L21/304, 21/68

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願60-117509号 (日本国実用新案登録出願公開62-25148号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (スピードファム株式会社), 16. 2月. 1987 (16. 02. 87), 第5頁第10行-第8頁第11行及び第1, 2図 (ファミリーなし)	1-11, 15, 16, 18, 19, 22-25, 27, 28
Y	JP, 61-203264, A (東亜工業株式会社), 9. 9月. 1986 (09. 09. 86), 第1頁左下欄第5行-右下欄第9行及び第2頁左下欄第1行-第3頁右下欄第15行及び第1, 2図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 15, 16, 18, 19, 22-25, 27, 28

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 08. 00

国際調査報告の発送日

22.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

里子木村 亨

3C 8012

電話番号 03-3581-1101 内線 3322

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願60-35118号(日本国実用新案登録出願公開61-151859号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社神戸製鋼所), 19. 9月. 1986(19. 09. 86), 第5頁第10行-第6頁第19行及び第1, 2図(ファミリーなし)	3, 4, 6, 7
Y	JP, 9-253994, A(日本軽金属株式会社), 30. 9月. 1997(30. 09. 97), 第3欄第9行-第4欄第31行及び図1, 2(ファミリーなし)	8-11
Y	日本国実用新案登録出願56-97309号(日本国実用新案登録出願公開58-59559号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日立金属株式会社), 22. 4月. 1983(22. 04. 83), 第3頁第15行-第4頁第3行及び第2, 3図(ファミリーなし)	18, 19
Y	JP, 2546640, B2(東芝機械株式会社), 8. 8月. 1996(08. 08. 96), 第3欄第24-35行及び第1-3図(ファミリーなし)	22, 23
Y X	JP, 60-259372, A(横河北辰電機株式会社), 21. 12月. 1985(21. 12. 85), 第2頁左下欄第5行-右下欄第9行及び第1-3図(ファミリーなし)	24, 25 26
Y	JP, 1-321257, A(日東電工株式会社), 27. 12月. 1989(27. 12. 89), 第2頁右下欄第15-20行及び第3図(ファミリーなし)	27
Y	JP, 2-68948, A(キャノン株式会社), 8. 3月. 1990(08. 03. 90), 第3頁左下欄第10行-第4頁右上欄第17行及び第1図(ファミリーなし)	28
A	JP, 9-193002, A(新日本製鐵株式会社), 29. 7月. 1997(29. 07. 97), 第3欄第33行-第5欄第1行及び図1-4(ファミリーなし)	12-14

# CLAIMS

1. A double side polishing method for at least automatically rotating a plurality of carriers holding works to be polished, between an upper and a lower rotary surface plates to simultaneously polish both surfaces of a plurality of works held by the plurality of carriers, characterized by comprising the steps of:

merging each work with the carrier before supplying the work onto the lower surface plate; and

supplying the work merged with the carrier, onto the lower surface plate in a merged state.

2. The double side polishing method according to claim 1, characterized in that a polished work is ejected from the lower surface plate separately from the carrier or while remaining merged therewith.

3. The double side polishing method according to claim 1, characterized in that when the work merged with the carrier is supplied onto the lower surface plate, an indexing operation of rotating the lower surface plate by a predetermined angle for each operation is performed in order to supply the merged work and carrier to their specified position.

4. The double side polishing method according to claim 3, characterized in that the operation of indexing the lower surface plate is performed so that carriers already placed on the lower surface plate will not move relative to the lower surface plate.

5. A double side polishing apparatus, characterized by comprising:

a polishing apparatus main body for at least automatically rotating a plurality of carriers holding works to be polished, between an upper and a lower rotary surface plates to simultaneously polish both surfaces of a plurality of works held by the plurality of carriers;

a merging mechanism for merging each work with the carrier outside the polishing apparatus main body; and

a supply mechanism for supplying the work merged with the carrier outside the polishing apparatus main body, to the lower surface plate in a merged state.

6. The double side polishing apparatus according to Claim 5, characterized in that said supply mechanism also acts as an ejection mechanism for ejecting the work polished on the lower surface plate to an exterior of the polishing apparatus main body while remaining merged with the carrier.

7. The double side polishing apparatus according to Claim 5, characterized in that said merging mechanism comprises:

a first aligning mechanism for aligning the carrier;

a second aligning mechanism for aligning the work before merging it with the carrier; and

a conveying mechanism for conveying the aligned work into the aligned carrier.

8. A double side polishing method for at least automatically rotating a plurality of carriers holding works



to be polished, between an upper and a lower rotary surface plates to simultaneously polish both surfaces of a plurality of works held by the plurality of carriers characterized by comprising the steps of:

providing a plurality of fluid nozzles in the upper rotary surface plate and/or the lower rotary surface plate opposite to the plurality of works between the rotary surface plates, the nozzles being opened in surfaces of the surface plate, and on separating the upper and lower rotary surface plates from each other after double side polishing has been completed between the upper and lower rotary surface plates; and

injecting a liquid against the plurality of works from the upper fluid nozzles and/or causing the lower fluid nozzles to suck them in order to hold them on the lower rotary surface plate.

9. The double side polishing method according to Claim 8, characterized in that the plurality of fluid nozzles are provided at least in the upper rotary surface plate so that when the upper and lower rotary surface plates separate from each other, a liquid is injected from the fluid nozzles provided in the upper rotary surface plate.

10. A double side polishing apparatus characterized by comprising a polishing apparatus main body for at least automatically rotating a plurality of carriers holding works to be polished, between an upper and a lower rotary surface plates to simultaneously polish both surfaces of a plurality of works held by the plurality of carriers, in which a plurality

of fluid nozzles are provided in the upper rotary surface plate and/or the lower rotary surface plate opposite to the plurality of works between the rotary surface plates, the nozzles being opened in surfaces of the surface plate, and the plurality of fluid nozzles provided in the upper rotary surface plate are connected to a liquid supply mechanism, while the plurality of fluid nozzles provided in the lower rotary surface plate are connected to a suction mechanism.

11. The double side polishing apparatus according to Claim 10, characterized in that the plurality of fluid nozzles are provided at least in the upper rotary surface plate and connected to a liquid supply mechanism.

12. A double side polishing apparatus, characterized by comprising:

a polishing apparatus main body for at least rotating a plurality of carriers holding works to be polished, between an upper and a lower rotary surface plates to simultaneously polish both surfaces of a plurality of works held by the plurality of carriers;

a housing section arranged between the upper and lower rotary surface plates instead of the plurality of carriers and at least auto rotating between the upper and lower rotary surface plates similarly to the carriers to house a plurality of processing bodies for processing polishing cloths installed on opposite surfaces of the upper and lower rotary surface plates; and

a conveying section for supplying the plurality of processing bodies between the upper and lower rotary surface plates from the housing section and ejecting the used processing bodies from between the upper and lower rotary surface plates.

13. The double side polishing apparatus according to Claim 12, characterized in that said processing bodies are brushes that clean the polishing clothes and/or dressers that level them.

14. The double side polishing apparatus according to Claim 12, characterized in that said conveying section is also used as a work conveying section for supplying unpolished works between the upper and lower rotary surface plates and ejecting polished works from between the upper and lower rotary surface plates.

15. The double side polishing apparatus according to Claims 5, 10, and 12, characterized in that the polishing apparatus main body comprises:

a pair of rotary surface plates for polishing both surfaces of the works;

a plurality of gear-shaped carriers arranged in a periphery of a rotation center between the pair of rotary surface plates to eccentrically hold the works;

a center gear arranged in the rotation center between the pair of rotary surface plates to engage with the plurality of carriers arranged in the periphery to synchronously rotate them automatically; and

a plurality of auto rotation means distributed around the plurality of carriers so as to correspond to them and each engaging with the carrier located inside the rotation means to hold and automatically rotate said carrier at its specified position in corporation with the center gear.

16. The double side polishing apparatus according to Claim 15, characterized in that each of the auto rotation means engages with the carrier at one or two or more positions and has one or more rotary gears each having a tooth trace along a rotation axis thereof.

17. The double side polishing apparatus according to Claim 16, characterized in that said rotary gear is movable in a rotation axis direction.

18. The double side polishing apparatus according to Claim 16, characterized in that said rotary gear is configured by laminating a plurality of thin gears in the rotation axis direction.

19. The double side polishing apparatus according to Claim 16, characterized in that said rotary gear is made of a resin.

20. The double side polishing apparatus according to Claim 15, characterized in that each of the auto rotation means is configured to automatically rotate the carrier by means of a worm gear.

21. The double side polishing apparatus according to Claim 20, characterized in that said worm gear is made of a resin.

22. The double side polishing apparatus according to Claims 5, 10, and 12, characterized in that the polishing apparatus main body is based on a method of polishing both surfaces of the wafer held on each carrier by arranging the plurality of carriers holding the wafers between the upper and lower rotary surface plates at predetermined intervals in the rotation direction, and engaging each carrier with a sun gear located in the center of the surface plate and inner gears located in a periphery thereof, to cause each carrier to make a planetary motion between the upper and lower rotary surface plates, and there are provided a plurality of supply passages of grinding liquid in the upper rotary surface plate for supplying grinding liquid between upper and lower rotary surface plates, and a sun gear is integrated at a central part of the lower rotary surface plate.

23. The double side polishing apparatus according to Claim 22, characterized in that the upper rotary surface plate is rotationally driven independently of the lower rotary surface plate.

24. The double side polishing apparatus according to Claim 5, 10, or 12, characterized in that the polishing apparatus main body is based on a method of polishing both surfaces of wafers held in corresponding carriers by causing annular carriers holding wafers inside to make a planetary motion between the upper and lower surface plates, the carriers each having a projection on an inner circumferential surface

thereof, the projection being fitted in a notch formed in an outer circumferential surface of the wafer.

25. The double side polishing apparatus according to Claim 24, characterized in that the notch formed in the outer circumferential surface of the wafer is a V notch or an orientation flat representing a crystal orientation thereof.

26. A wafer polishing carrier, characterized by having a projection inside to which a wafer having both sides thereof polished is fitted and which is fitted in a notch formed in an outer circumferential surface of the wafer.

27. The double side polishing apparatus according to Claim 5, 10, or 12, characterized by comprising:

a robot arm moving in at least two directions to transfer and load the wafers supported in a horizontal direction; and

a top sucking chuck attached to the robot arm to suck a top surface of said wafer,

in which the top sucking chuck is made of an outer-circumference annular sucking type that comes in contact with a top surface of a periphery of said wafer in the form of an annulus ring and that has a plurality of suction ports in the annular contact surface, the suction ports being formed in a circumferential direction at intervals.

28. The double side polishing apparatus according to Claim 5, 10, or 12, characterized by comprising:

a robot arm moving in at least two directions to transfer and load the wafers supported in a horizontal direction; and

a bottom sucking chuck attached to the robot arm to bear said wafer from below while sucking a bottom surface thereof,

in which the bottom sucking chuck is made of an outer-circumference arc-shaped sucking type that comes in contact with a circumferential part of a bottom surface of a periphery of the wafer in the form of a circular arc and that has a plurality of suction ports in the circular arc contact surface, the suction ports being formed in a circumferential direction at intervals.